

ISSN : 1344-865X

高知県環境研究センター所報

第 19 号

平成14年度

高知県環境研究センター

はじめに

県内の公害監視，指導を主な業務として公害防止センターが発足してから本年で30年が経過しました。

この間わが国の環境問題は，産業，技術の発展とともに，公害問題からより幅広い環境問題へと課題を広げてまいりました。

現在では，われわれが利便性を追求してきたゆえに引き起こされた化学物質問題や廃棄物問題，さらにはこれらが広域に拡散し，地球レベルの環境問題にまで広がってしまったオゾン層破壊や地球温暖化問題など，公害・環境問題は大きく変化してきております。

当センターにおいてもこういった大きな流れを受け，従来の地域環境分野だけでなく，酸性雨問題など広域的な諸問題にも可能な限り対応するなど，地方環境研究所が共通に抱える人的，資金的な課題を抱える中で，環境行政の科学的技術分野での役割を担う中核的機関としての使命を果たすべく取り組みを進めているところです。

今後とも，地方環境研究機関として地域の環境データを蓄積するとともに，一般県民向けの積極的な情報提供や環境学習活動への技術的援助，更には有害化学物質の検査体制の整備充実等，県民の健康と安全の確保に向けて取り組んでいく所存です。

当センターの業務内容をご理解いただくため，平成14年度高知県環境研究センター所報第19号を取りまとめました。ご高覧いただければ幸いです。

平成15年12月

高知県環境研究センター

所長 松尾 憲 親

目 次

I 環境研究センターの概要

1. 沿 革	1
2. 施設の概況	1
3. 組織及び所掌事務	2
4. 職員一覧	3
5. 人事異動	3
6. 平成15年度予算（歳出）	3
7. 主要備品	4

II 業務概要

1. 平成14年度決算（歳出）	5
2. 学会・会議及び研修への参加（平成14年度）	5
3. 研究発表	6
4. 各科業務概要	6
企画情報科	6
総合環境科	8
大 気 科	9
水 質 科	12

III 調査研究報告

1. 社会科学的的手法による環境評価	13
2. 高知県における酸性雨調査（第10報）	27
3. 高知空港周辺における航空機騒音の測定結果	37
4. 物部川における底生動物相による水質評価	45

IV 所報投稿規定	65
-----------------	----

I 環境研究センターの概要

I 環境研究センターの概要

1. 沿革

- 昭和46年4月1日 衛生研究所に公害部設置
- 昭和48年4月1日 機構改革により、公害防止センター発足
- 昭和61年3月20日 高知県公害防止センター・高知県赤十字血液センター・(財)高知県総合保健協会との合同施設「高知県保健環境センター」完成
- 昭和61年4月14日 新庁舎に移転、業務開始
- 平成9年4月1日 機構改革により、企画情報科・総合環境科・大気科・水質科の4科制となり、名称を「高知県環境研究センター」に変更

2. 施設の概況

(1) 所在地

〒780-8010 高知市棧橋通6丁目7-43

電話 088(833)6688 (企画情報科)
 6691 (総合環境科)
 6689 (大気科)
 6690 (水質科)

FAX 088(833)8311

E-mail 141403@ken.pref.kochi.lg.jp

敷地面積：2,187m² 建築面積：1,163m²

規模構造：鉄筋コンクリート造5階建 4, 5階分 延床面積：1,239m²

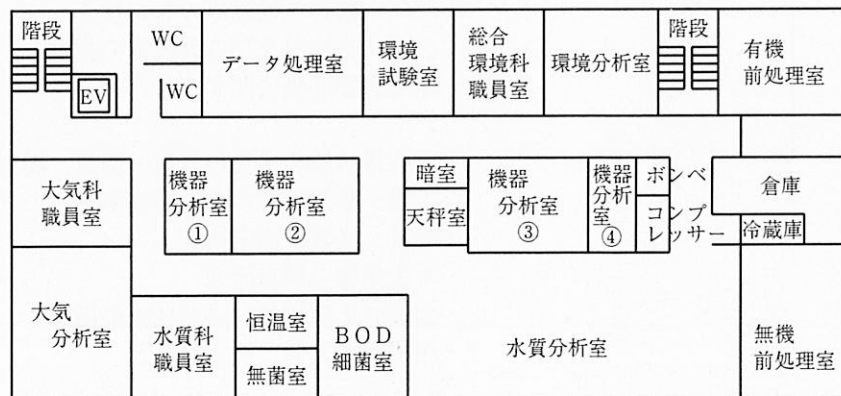
別棟(車庫, 倉庫)：124m²

(2) 配置図

4階

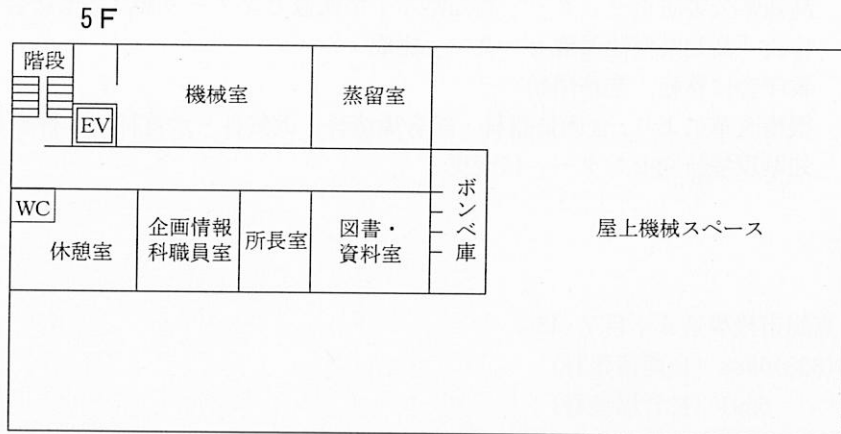
大気科職員室	34.8m ²	恒温室	10.0m ²	機器分析室④	15.9m ²
大気分析室	56.2	無菌室	10.0	暗室	5.6
データ処理室	51.5	BOD細菌室	30.0	天秤室	10.7
環境試験室	31.0	有機前処理室	50.8	倉庫	28.8
総合環境科職員室	20.4	無機前処理室	52.4	冷蔵庫	6.0
環境分析室	34.7	機器分析室①	20.1	ポンベ室	3.4
水質科職員室	31.8	機器分析室②	39.2		
水質分析室	133.5	機器分析室③	35.4		

4 F 配置図

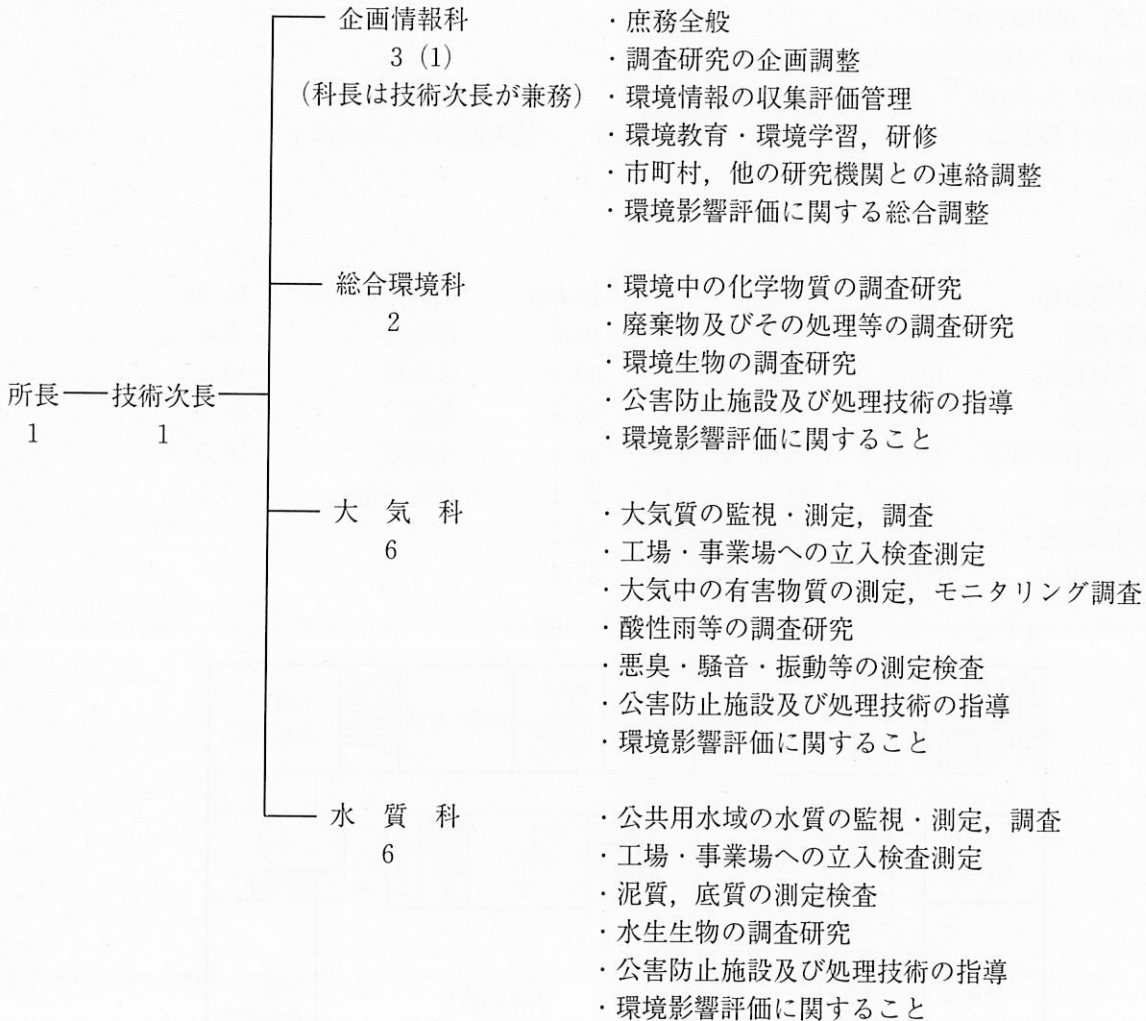


5階

所長室	18.4m ²	蒸留室	36.3m ²
企画情報科職員室	30.5	機械室	60.7
図書・資料室	34.6	ボンベ庫	5.6
休養室	30.6		



3. 組織及び所掌事務



4. 職員一覧

平成15年4月1日現在

職 名		氏 名	職 名		氏 名
所 長		松 尾 憲 親	大 気 科	主 任 研 究 員	佐 藤 祐 二
技 術 次 長		原 稔		主 任 研 究 員	武 市 佳 子
企 画 情 報 科	企画情報科長(兼) 主 任 研 究 員	原 稔	水 質 科	主 任 研 究 員	山 下 浩
	主 任 研 究 員	近 森 泉		水 質 科 長	門 田 治 幸
綜 合 環 境 科	綜 合 環 境 科 長 主 任 研 究 員	中 川 美 保 子		主 任 研 究 員	堀 内 泰 男
		邑 岡 和 昭		主 任 研 究 員	白 木 恭 一
大 気 科	大 気 科 長 主 任 研 究 員 主 任 研 究 員	三 宅 教 資	主 任 研 究 員	桑 尾 房 子	
		門 田 泰 昌	主 任 研 究 員	松 尾 ち づ	
		植 松 広 子	主 任 技 師	光 内 慶 信	
		原 田 浩 平		非 常 勤 職 員	清 岡 栄 子

5. 人事異動 (平成15年4月1日付)

(転出者)

(転入者)

職 名	氏 名	転 出 先	職 名	氏 名	前 所 属
水 質 科 長	広 橋 俊 郎	健康福祉部 幡多保健所課長	水 質 科 長	門 田 治 幸	健康福祉部 安芸保健所課長
主 任 研 究 員	西 森 一 誠	文化環境部 環境保全課班長	主 任 研 究 員	白 木 恭 一	文化環境部 環境保全課班長
主 任 研 究 員	西 山 泰 彦	健康福祉部 東部保健所	主 任 研 究 員	武 市 佳 子	病院局 安芸病院
主 事	堅 田 奈 緒 美	総務部 管財課	主 任	中 川 美 保 子	教育委員会 青少年センター

6. 平成15年度予算 (歳出見込)

(千円)

	環境保全 推進費	四万十川 総合対策費		計
報 酬	1,253			1,253
共 済 費	29			29
報 償 費				
旅 費	2,318	1,115		3,433
需 用 費	31,906	3,011		34,917
役 務 費	1,302	60		1,362
委 託 費	13,624			13,624
使 用 料	59			59
工 事 請 負 費				
原 材 料 費				
備 品 購 入 費	2,146	614		2,760
負 担 金 補 助	206	17		223
公 課 費	106			
計	52,949	4,817		57,766

7. 主要備品

平成15年4月1日現在

品名	規格・型式等	数量
大気環境測定車	日野 KC-FC2JGAA (トラックコンテナタイプ)	1
自動車	カローラバン, ダイハツ箱バン, 三菱箱バン	3
イオンクロマトグラフ	D I O N E X 2020 I /SP	1
原子吸光分析装置	島津 AA-670 パーキンエルマ AA Analyst800 日本インスツルメンツマーキュリー RA-1	3
赤外分光光度計	日本分光(株) FT/IR-480Plus	1
自記分光光度計	島津 UV-265FS	1
紫外可視分光光度計	日立 U-3010	1
高速液体クロマトグラフ	日本分光トライロータⅢ型 日本ウォーターズ616LC	2
高速液体クロマトグラフ用蛍光検出器	日本ウォーターズ474スキャニング47400	1
全有機炭素測定装置	島津 TOC-VCPH	1
ガスクロマトグラフ	島津 GC-14A, GC-14B	2
ガスクロマトグラフ質量分析計	島津9100-MK, パーキンエルマQ-MASS910 日電JMS-AMⅡ-15, HP5973MSD	4
大気中有害物質測定用加熱導入装置	ジーエルサイエンス	1
低温灰化装置	ヤナコ分析工業 LTA-104	1
全自動洗浄機	三田村1-570E	1
自動演算騒音計	リオン NA-33	2
1/3実時間周波数分析器	リオン SA-25	1
騒音振動レベル処理装置	リオン SV-72A	1
大気降水採取器	小笠原計器 US-400	1
超低温フリーザー	REVCO ULT-1786-3型	1
高速冷却遠心機	久保田製作所 MODEL-6700	1
大気中窒素酸化物測定装置	電気化学計器 GRH-74M	1
大気中二酸化硫黄測定装置	電気化学計器 GRH-102	2
大気中硫酸酸化物粉じん測定装置	電気化学計器 GRH-76M	1
大気中浮遊粒子状物質測定装置	電気化学計器 DUB-32	2
大気中オキシダント測定装置	電気化学計器 GXH-103	1
大気中一酸化炭素測定装置	電気化学計器 GIA-72	1
大気安定度計	英弘精機 MS-801	1
微風向風速計	海上電機 SA-250	1
オキシダント計動的校正装置	ダイレック MODEL1150	1
煙道用窒素酸化物測定装置	柳本製作所 ECL-77A	1
デジタル測風経緯儀	タマヤ TD-3, TD-105	2
水質自動測定機	ブランルーベ TRAACS-800	1
等速吸引装置	岡野製作所 ESA-302CT-20N	1
固相抽出装置	ザイマーク社 オートトレース E 型	1
固定発生源騒音予測システム	環境総合研究所	1
超音波風向風速計	カイジョー SA-250	1
大気汚染測定データ管理システム	DNS-308型, PC-9821Xa16	1
濁度測定装置	日本電色工業 Water Analyzer-2000	1
落射蛍光顕微鏡	日本光学 XF-DFD2	1
水銀分析装置	日本インスツルメンツマーキュリー/WA-3	1
抽出用定流量ポンプ	日本ウォーターズ Sep-Pak コンセントレーター Plus	1

Ⅱ 業 務 概 要

Ⅱ 平成14年度業務概要

1. 平成14年度決算（歳出）

(千円)

	財産 管理費	環境保全 推進費	四万十川 対策費	国体開催費	障害福祉 総務費		計
報酬		1,243					1,243
共済費		27					27
賃金							
報償費							
旅費		1,782	780	29	29		2,620
需用費	81	32,369	1,564				34,014
役務費		915	60				975
委託費		12,090					12,090
使用料		59					59
工事請負費							
備品購入費		4,560	1,193				5,753
負担金補助		88	30				118
公課費		9					9
計	81	53,142	3,627	29	29		56,908

2. 学会・会議及び研修への参加（平成14年度）

期 間	名 称	開催地	出席者
学会等			
14. 9. 10～9. 13	全国酸性雨調査研究連絡会議及び大気環境学会年会	東京都	植松
14. 11. 19～11. 20	環境保全研究成果発表会	東京都	桑尾
15. 1. 22～1. 25	環境保全・公害防止研究発表会	宮崎県	原・広橋・山下
15. 3. 3～3. 7	日本水環境学会年会	熊本県	堀内・桑尾・西山
会 議			
14. 7. 4	環境放射線等モニタリング調査業務説明会	東京都	門田・佐藤
14. 7. 18～7. 19	全国環境研協議会中国四国支部会議	香川県	所長・邑岡 門田・西山
14. 9. 9～9. 11	全国環境研協議会騒音振動担当者会議及び日本騒音制御 工学会研究発表会	神奈川県 ・東京都	門田
14. 9. 23～9. 25	水生昆虫研究会	栃木県	堀内
14. 10. 6～10. 7	環境測定分析統一精度管理調査結果説明会	大阪府	西森
14. 11. 14～11. 16	I S O取得更新事例報告会	石川県	原
14. 12. 11～12. 13	GEMS/WATER 国内関係者会議	福岡県	邑岡
15. 1. 9～1. 10	全国環境研協議会総会及び所長会	東京都	所長
15. 2. 13～2. 14	環境測定分析統一精度管理ブロック会議	広島県	松尾
15. 2. 12～2. 14	統計研修・環境学習施設視察・自然共生研究センター研 究報告会	東京都・ 千葉県	西山
15. 3. 10	国設酸性雨・大気環境測定所担当者会議	東京都	門田
15. 3. 18～3. 19	吉野川清流度調査打ち合わせ会	徳島県	堀内・西森
15. 3. 29～3. 30	こどもエコクラブ全国フェスティバル	長崎県	西山
研 修			
14. 7. 2～7. 12	環境研修センターVOCs分析研修	埼玉県	西山
14. 10. 6～10. 11	環境研修センター環境教育研修	埼玉県	植松
15. 1. 14～1. 30	環境研修センター機器分析研修	埼玉県	松尾
15. 2. 23～2. 28	環境研修センター環境情報研修	埼玉県	近森

3. 研究・調査事例等発表会

第6回高知県地域保健研究会(H15.3.13)

「製品及び環境のPCB組成」

○邑岡和昭

「県内のオゾン層破壊物質について」

○三宅教資

「四万十川の流量特性について」

○広橋俊郎, 松尾ちづ

4. 各科の業務概要

1 企画情報科

1-1 行政調査の調整

関係行政機関から依頼される行政調査の窓口として、内容の検討、所内調整、報告を行っている。

1-2 環境影響評価等

「大規模小売店舗立地法に基づく届出」に関する平成14年度の審査案件は3件であった。

騒音予測、評価等に関する数値、予測方法が適正であるかどうかを、担当科において順次審査している。

1-3 環境学習及び研修、講演等

ア 水生生物調査及び水質調査等の指導

保健所, 市町村・市町村教育委員会, 学校, 県民等からの要請を受けて、水生生物調査や水質調査の指導を行っている。

その概要は、表1のとおりである。

表1 水生生物調査及び水質調査等の指導状況

月 日	名 称	対 象	人員	講師等
H14年 5.14	水生生物調査	宿毛市立小筑紫中学校	33	堀内
5.17	水生生物調査	東津野村立東津野中学校	35	堀内
5.17	環境学習全般	土佐山田町立楠目小学校	35	植松・西山・近森
5.31	水生生物調査	日高村立日下小学校	75	近森
6.8	わくわくドキドキ・エコパーク	県民	500	門田・西山
6.11	水生生物学習会	土佐町立田井小学校	27	堀内
6.21	水生生物調査	南国市立後免野田小学校	21	堀内
6.29	水質検査	東洋町教育委員会	48	広橋・西山
7.4	水生生物調査	窪川町立影野小学校	17	堀内
7.4	水生生物調査	窪川町立口神ノ川小学校	19	堀内
7.5	水生生物調査	宿毛市立宿毛小学校	66	堀内
7.12	水生生物調査	野市町立野市小学校	90	堀内
7.26	水生生物調査	南国市立教育研究所 (夏休み子ども教室)	20	堀内
8.2	水質検査	土佐山田町立楠目小学校 (夏休み研究)	3	西山
8.6	水質検査	土佐山田町立楠目小学校 (夏休み研究)	1	西山
9.12	水質調査	高知桜ライオンズクラブ (南国市立北陵中学校希望が丘分校)	35	堀内・西山
平成14年度		調査指導依頼件数：16	延べ人員：1,025	
平成13年度		調査指導依頼件数：36	延べ人員：1,195	

イ 水生生物調査セットの貸出し

県保健所，市町村・市町村教育委員会，学校，環境関連団体等32件，延べ814セットの貸出を行った。また，貸出時に，調査に関する注意や用具の使用法等の技術指導を行った。

その概要は，表2のとおりである。

表2 水生生物調査セットの貸出し状況

	貸出先の件数	貸出しのセット数
平成14年度	32	814
平成13年度	44	832

ウ その他の環境学習資材の貸出し

平成10年度に環境省の「総合環境学習ゾーンモデル事業」活動拠点の指定を受け，配布された環境学習用資材等に加え，平成11年度以降新たに資材等を整備し，貸出を行っている。

その概要は，表3のとおりである。

表3 その他の環境学習資材の貸出し状況

	簡易水質調査キット	環境パネル	
	件数	件数	枚数
平成14年度	16	33	411
平成13年度	25	44	381

エ 研修及び講演等

保健所や市町村，各種団体等からの要請を受けて研修や講演等を行った。

その概要は，表4のとおりである。

表4 研修、講演等の実施状況

月 日	内 容	依 頼 先	人員	講師
H14年 7. 22	環境化学物質の動向と高知県の現状	(社)高知県食品衛生協会	300	邑岡
7. 30	環境学習研修会「環境学習で活用できる調査測定法あれこれ」	県中央東保健所	20	植松 西山
7. 31	親子酸性雨学習会	こうち生協中央支所	18	植松
8. 12	環境教育講座「四万十川の水生生物調査」	高知県教育センター (四万十高校)	20	堀内
H15年 1.16 1.30	県内の環境の現状と最近の環境問題	高知大学 〃	60 60	所長 〃
平成14年度	依頼件数：5	延べ人員：478		
平成13年度	依頼件数：4	延べ人員：117		

1-4 環境情報の提供

ア 県民向け環境情報

環境研究センターが実施している調査研究の成果や環境情報を関係機関や県民にわかりやすく紹介し，環境保全に関する知識の普及を図るため，「かんきょう通信」第15・16・17号を各1,500部発刊し，市町村・市町村教育委員会，学校，環境団体，見学者等に配布した。

また，インターネットのホームページに業務や研究の概要，高知県の大気，水質，酸性雨などの状況を掲載して情報提供を行っている。

ホームページアドレス

<http://www.pref.kochi.jp/~kankyou/research/>

イ 保健所向け環境情報

県民と直接接する保健所の技術職員を支援するため，センターに配備している資器材・パネル等の貸出を行っている。

1-5 ISO14001認証取得

平成12年11月に審査機関の審査を受け，平成13年1月23日に認証登録された。

また，平成13年12月及び平成14年12月に定期審査を受け，登録の継続が承認された。

認証取得後は，当センターが行う調査研究業務等に伴う環境への負荷を更に低減するとともに，業務を通じて環境保全や環境改善への成果を向上させるため，取り組みを進めている。

2 総合環境科

2-1 行政調査

ア ゴルフ場における農薬類の調査

平成2年5月の環境庁通知（ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針について）に基づき、ゴルフ場排水の農薬類の残留調査を行った。その概要は、表1のとおりである。

調査の結果、平成13年度及び14年度は暫定指導指針値を超過した事例はなかった。

表1 ゴルフ場における農薬類調査の概要

事 項	平成13年度	平成14年度
調査施設数	14(延べ27)	14(延べ15)
調査地点数	27(延べ53)	27(延べ29)
分析農薬数	37	43
調査回数(年)	2	1

イ 環境ホルモン（外因性内分泌攪乱化学物質）汚染実態調査

ホルモン様作用のある化学物質について、県内における環境中の残留実態を明らかにするため、表2のとおり調査を実施した。

表2 環境ホルモン汚染実態調査の概要

事 項	平成13年度	平成14年度
物質数	36物質	36物質
媒体	水質及び生物質	水質
場所	河川5(7地点) 海域7(12地点)	河川5(8地点) 海域6(10地点)
頻度	2回/年	2回/年

ウ 自然浄化力向上のための基礎調査事業

自然浄化力や生態系の観点から望ましい水路形態に再生するための基礎資料を得るため、河川水中における付着藻類の同定及び培養実験を行った。

エ 地球環境モニタリング(GEMS/Water)事業
国連環境計画（UNEP）により世界各国の協力のもとに実施されている GEMS プロジェクトの1つである陸水監視計画（GEMS/Water）に基づき、四万十川を対象に表3のとおり水質調査を実施した。

表3 地球環境モニタリング(GEMS/Water)事業の概要

事 項	内 容
調査対象	四万十川，具同地点の水質
調査頻度	12回/年
調査項目	一般項目2項目、カチオン4項目 アニオン4項目、その他5項目

オ 依頼調査

行政機関からの依頼を受け、表4のとおり行政依頼調査を行った。

表4 行政依頼調査の概要

調査対象	調査項目	平成13年度		平成14年度	
		件数	検体数	件数	検体数
生物質，水質，底質	農薬類	4	12	4	9
水質浮遊物質	繊維の同定	—	—	1	3
変圧器絶縁油，廃棄物等	PCB，有害成分	5	23	—	—

2-2 環境省委託事業

ア 化学物質環境汚染実態調査

環境省の委託を受け、四万十川河口部を調査対象地点とし、表5のとおり「初期環境調査」、「暴露量調査」、「モニタリング調査」を実施した。

表5 化学物質環境汚染実態調査の概要

事業名	平成13年度	平成14年度
生物モニタリング調査	試料採取	—
底質モニタリング調査	試料採取	—
指定化学物質環境残留性検討調査	12項目	—
化学物質環境調査	9項目	—
初期環境調査	—	2項目
暴露量調査	—	試料採取
モニタリング調査	—	試料採取

2-3 研究調査

ア 社会科学的的手法による環境保全研究の評価

河川環境の現状や環境保全施策を県民の視点から評価・解析し、新たな環境保全研究のための基礎資料とするため、新莊川流域と仁淀川流域の住民を対象にアンケート調査を実施した。

3 大 気 科

3-1 行政調査

ア 大気監視測定

南国市，須崎市，伊野町における常時監視局5局および移動測定車において，自動測定機20台で大気環境の監視と気象の観測を行っている．各測定局の設置場所と測定項目，有効測定日数は，図1，表1，表2のとおりである．



図1 常時監視局の位置図

表1 局別測定項目

測定局	測定項目	二酸化硫黄	窒素酸化物	一酸化炭素	光化学オキシダント	浮遊粒子状物質	風向，風速	日射，放射収支	温度，湿度	炭水化合物
1 稲生						○				
2 大篠					○			○		
3 高幡保健所		○				○	○			
4 押岡公園		○	○							
5 伊野合同庁舎		○				○	○			
移動測定車		○	○	○	○	○	○	○	○	○

表2 測定項目と有効測定日数

項目	平成13年度		平成14年度	
	測定局	延べ日数	測定局	延べ日数
二酸化硫黄	4	1252	4	1285
窒素酸化物	2	531	2	571
浮遊粒子状物質	4	1257	4	1283
一酸化炭素	1	169	1	210
光化学オキシダント	2	516	2	582
炭水化合物	1	175	1	213
風向，風速	3	910	3	952
日射，放射収支量	2	545	2	587
温度，湿度	1	180	1	222

(注) 移動測定車を含む

イ 有害大気汚染物質の測定

大気汚染防止法の改正に伴い、継続的に
 摂取した場合に人の健康を損なう恐れのある
 物質のうち、特に健康リスクの高い物質
 の調査を毎月1回行っている。調査場所、
 項目、件数は、表3のとおりである。

表3 測定項目と件数

項目	年度 場所	平成13年度			平成14年度		
		安芸 保健所	高幡 保健所	伊野合 同庁舎	安芸 保健所	高幡 保健所	伊野合 同庁舎
VOC(9物質)		108件	108件	108件	108件	108件	108件
アルデヒド類(2ヶ)		24	24	24	24	24	24
有害金属(6ヶ)		72	72	72	72	72	72
ベンゾ「a」ピレン		12	12	12	12	12	12

ウ ダイオキシン類の調査

ダイオキシン特別措置法の施行及び環境
 基準の適用に伴い、大気、土壌の汚染の監
 視を行うため、現地調査による監視地点の
 選定及びサンプリングの立会を行っている。
 選定地点数、立会件数は、表4のとおり
 である。

表4 選定地点数と立会件数

項 目		13年度	14年度
選定地点数	大気	11	4
	土壌	0	6
立会件数	大気	34	18
	土壌	0	0

エ 降下ばいじんの測定

南国市7地点、須崎市7地点で降下ばい
 じんの測定を行っている。

表5 降下ばいじん測定

年 度	平成13年度	平成14年度
地 点 数	15	14
件 数	177	168

オ 工場・事業場の排ガス等の調査

工場・事業場のばい煙発生施設の排ガス
 等の調査を行った。施設の種類と測定項目
 および測定件数は、表6のとおりである。

表6 排ガス測定等

項 目	ばいじん		塩化水素		窒素酸化物		その他	
	13年	14年	13年	14年	13年	14年	13年	14年
年 度	3	3	2	3	1	3		
件 数								
(施設)								
焼成炉								
その他	3	3	2	3	1	3		
不適合	3	2	0	0	0	0		

カ 移動測定車による大気環境調査

常時監視局のない地域の大气汚染状況を
 把握するため、移動測定車を伊野町(4~
 5, 7~8, 10~11, 1~2月)及び土佐
 山田町(8~9, 12~1月)に設置し、環
 境調査を行っている。

調査項目と日数等は、表7のとおりであ
 る。

表7 調査の概要

(平成14年度)

調 査 項 目	有効測定日数	
	伊野町	土佐山田町
二酸化硫黄	146日	62日
窒素酸化物	146	64
浮遊粒子状物質	141	64
一酸化炭素	146	64
光化学オキシダント	150	68
炭化水素	146	67
風向, 風速	154	68
日射, 放射	154	68
温度, 湿度	154	68

キ 航空機騒音調査

高知空港周辺における航空機騒音の環境
 基準達成状況の監視測定を行っている。そ
 の概要は、表8のとおりである。

表8 航空機騒音調査の概要

	平成13年度	平成14年度
調査地点	4 地点	4 地点
調査時期	夏・冬期の年2回	夏・冬期の年2回
調査内容	1 地点 7 日間	1 地点 7 日間
調査結果	年w 値 57.9~64.6	年w 値 61.7~65.1

ク 公害苦情等に関する依頼調査
 悪臭・騒音・振動に関する依頼調査を受け、調査を行った。
 その概要は、表9のとおりである。

表9 公害苦情等に関する依頼調査の概要

	平成13年度		平成14年度	
悪 臭	3 件	13 検体	1 件	2 検体
騒音・振動	0 件	0 地点	1 件	9 地点

3-2 環境省委託事業

ア 酸性雨調査
 国の酸性雨調査計画により、国設酸性雨測定所の管理委託を受けて調査を行っている。その概要は、表10のとおりである。

表10 国設酸性雨測定所の調査概要

	平成13年度	平成14年度
調査地点	檜 原	檜 原
調査期間	4月1日~3月31日	4月1日~3月31日
調 査 項 目	酸性雨	pH, 硫酸イオン, 硝酸イオン, アンモニウムイオン, ナトリウムイオン等11項目
	大 気 濃 度	二酸化硫黄, 窒素酸化物, オゾン, 粒子状物質
	気 象	風向, 風速, 気温, 湿度, 日射量

イ 環境放射線調査

平成13年度から環境放射線モニタリング調査の委託を受けて調査を行っている。その概要は、表11のとおりである。

表11 環境放射線調査概要

	平成13年度	平成14年度
調査地点	檜 原	檜 原
調査期間	4月1日~3月31日	4月1日~3月31日
調査項目	空間線量率(環境γ線) 放射性ダスト(α線、β線)	空間線量率(環境γ線) 放射性ダスト(α線、β線)

3-3 研究調査

ア 大気環境情報システムの研究
 汎用コンピューターに大量に集積されている大気汚染, 気象等に関する情報を小回りのきくパソコンを用いてデータ処理し, 他の研究に容易に活用できる検索, 解析プログラムを開発中である。

イ 酸性雨調査

雨水の成分を分析し, 酸性雨の発生機構解明の基礎資料を得ることを目的として, 調査を行っている。その概要は、表12のとおりである。

表12 酸性雨調査の概要

	平成13年度		平成14年度	
調査地点	香 北 町		香 北 町	
検体数	湿性降下物	乾性降下物	湿性降下物	乾性降下物
	25	25	26	26
項目	pH等11項目	Na,K等8項目	pH等11項目	Na,K等8項目
延項目数	275	200	286	208

4 水 質 科

4-1 行政調査

ア 公共用水域監視測定調査

水質汚濁防止法第15条の規定に基づき、公共用水域における水質、底質および地下水水質の監視調査を行っている。

平成14年度の水質調査地点数は、河川43河川、60地点、地下水39地点計99地点、底質は河川5地点であった。

平成13年度の生活環境の保全に係る環境基準の達成状況は、河川、海域全体では86.4%の達成率であった。

また、人の健康保護に係る健康項目では、調査した全ての地点において環境基準を達成した。これらの調査項目と検体数については、表1のとおりである。

表1 公共用水域監視測定調査

調査項目		平成13年度	平成14年度
		検体数	検体数
水 質	生活環境項目	1 5 1	1 2 5
	健康項目	1, 5 0 1	1, 4 9 5
	特殊項目	2 2	1 8
	その他の項目	2 7 3	2 5 1
	要監視項目	1, 4 0 4	1, 4 0 4
地下 水	健康項目	1, 1 0 6	8 0 7
	その他の項目	3 2 8	2 4 4
底 質	一般性状	2 5	1 5
	健康項目	2 5	1 5
	特殊項目	2 5	1 5

イ 工場、事業場排水監視測定調査

水質汚濁防止法が適用される特定事業場排水について立ち入り調査した。排水基準不適合事業所に対しては、環境保全課において改善指導がなされた。

その概要は、表2のとおりである。

表2 工場、事業場排水監視測定調査

事 項	平成13年度	平成14年度
調査事業場数	1 8 5	1 9 0
調査検体数	3 7 1	4 6 1
不適合事業所数	1 2	6

ウ 物部川清流保全計画策定事業

物部川の清流保全計画策定のため、平成13年度から3年計画で基礎調査を行っており、本年度は流域の水質・水量等の調査を行うこととしている。

エ 清流基準モニタリング調査

四万十川条例の施行に伴い、清流基準のモニタリングを実施している。

オ 関係行政機関から、苦情等に伴う調査依頼を受け、その原因を確かめるための調査を行った。その概要は、表3のとおりである。

表3 苦情、事故等に伴う行政依頼調査

調査対象	調査項目	平成13年度		平成14年度	
		件数	検体数	件数	検体数
事業場排水及び公共用水域	生活環境項目及び健康項目	7	246	3	59

Ⅲ 調查研究報告

社会科学的手法による環境評価

邑岡和昭・西森一誠*・桑尾房子・三宅教資

*現 文化環境部環境保全課

1. はじめに

県下には清流といわれる河川が数多く存在し、これらの清流を将来にわたって保全し、県民の健康で文化的な生活を確保するために保全が図られる必要がある水域について「清流保全計画」が策定されている。

計画の取り組みがはじまって約10年が経過しており、今後の環境保全を進めるためには、実施してきた事業結果について検証、評価を行う必要がある。一般にこのような環境保全事業の事後評価は化学分析や生物指標などの理化学的手法により評価されてきた。しかし、今後の環境保全には住民参加の視点が欠かせないといわれ、このためには関係住民の意識、意向の把握が今まで以上に必要となる。

これまでの取り組みが流域住民にはどの程度知られているのか、住民が理想とする河川状況とはどのようなものか、保全に必要な点はどこなのか等についてその把握を試みた。併せて県内の清流の公益価値⁴⁾について推定を行った。

2. 方法

2. 1. アンケート方法

調査時期及び対象地域は、平成13年度に四万十川流域の窪川町、安芸川流域及び伊尾木川流域の安芸市、平成14年度に新荘川流域及び仁淀川流域とした。

調査範囲は、安芸市、窪川町は全市町を1地域とし、新荘川流域は葉山村全域と須崎市の流域から、仁淀川流域は、土佐市、池川町、佐川町、越知町、伊野町、春野町、吾川村、仁淀村、日高村、吾北村の1市5町4村を対象とした。対象地域を図1に示す。

調査対象者の選択は、窪川町及び安芸市ではNTT西日本個人名電話帳から等間隔抽出による系統抽出法によった。新荘川流域及び仁淀川流域では、対象市町村の流域人口比率に応じて比例配分による層化抽出法によりアンケート数を決め、NTT西日本個人名電話帳からアトランダムに抽出して単純無作為抽出法により行った。

アンケートは郵送配布・郵送回収の方法により



図1 アンケート対象地域

実施した。

依頼文には「回答は宛先人には限らず、家族1名の個人的考えによる」こと、回答期間は窪川町及び安芸市が30日間、新莊川流域及び仁淀川流域が20日間として、返信用封筒を同封した。

2. 2. 地域の概要

窪川町は、四万十川中流域で最も人口が集中しており、平成3年に「四万十川清流保全計画」⁶⁾が策定され、また平成13年には「四万十川条例」が策定されている。

安芸市は、県東部の安芸川と伊尾木川の流域に位置し、平成13年度に「安芸川・伊尾木川清流保全計画」が策定され、今後、清流保全の取り組みが順次進められる予定となっている。

新莊川は、ニホンカワウソの最後の観察地であり、平成6年に「新莊川清流保全計画」⁵⁾が策定されている。

仁淀川は、下流域に地場産業である製紙業が盛んな伊野町及び土佐市が立地し、平成11年に「仁淀川清流保全計画」²⁾が策定されている。

それぞれの地域概要を表1に示した。

2. 3. アンケートの回収状況

調査票はA4版6ページのうち、1ページを調査依頼とし、残る5ページに4設問22項目の質問事項を設け、無記名回答方式として記入後全用紙

の返却を依頼した。

合計2,200通の調査票郵送に対して、930通の有効回答があり、転居等による返却及び無効票は52通であった。

これらは、比較調査を行うために封筒消印で地域を区分して集計した。このうち、転居等で封筒消印が4地域と異なるものについては、回答内容から判断して分類した。

なお、個人属性の調査項目とした設問を除き、いずれかの設問に対して回答があるものを有効回答とした。

3. 結果と考察

3. 1. 回答状況と調査精度

アンケート発送数の決定について、今回の調査では、過去の河川状況等も聞くため調査対象者として15歳以上の住民を対象と想定し、調査票の配布数は次式を用いて設定した。

$$n = \frac{N}{\left[\frac{e}{k}\right]^2 \frac{N-1}{P(1-P)} + 1}$$

n = 標本数 N : 母集団 e : 目標精度

P = 母比率 k : 信頼率 a による定数

$a = 0.95 \rightarrow k = 1.96$

一般のアンケート調査では、目標精度 e については0.01~0.1 (1~10%)、信頼率 a は95%、母

表1 対象地域の概要

	窪川町	安芸市	新莊川流域	仁淀川流域
人口(人)	14,607	21,044	7,069	104,075
15歳未満(%)	13.0	12.8	13.2	13.1
65歳以上(%)	32.7	26.5	29.7	27.0
世帯数(世帯)	5,820	8,266	2,392	39,231
面積(km ²)	278	317	134	1,560
林野面積(km ²)	22,811	27,782	6,672	78,249
経営耕地面積(km ²)	1,737	860	18,101	294,550
農家数(軒)	1,576	1,299	666	7,505
林野数(軒)	1,264	483	609	4,769
漁船数(艘)	144	171	41	294
個人名電話帳(件)	約5,500	約7,800	約2,308	約32,235

高知県統計書(平成14年度版)及びNTT電話帳(2001年3月~2002年8月)

表2 アンケート回収状況

区分	郵送数	返信数	有効回答	返却数	返却内容
窪川町	500	249	50.6%	8	不明1 転居5 受取拒否2
安芸市	500	216	44.2%	11	不明9 転居1 受取拒否1
新莊川流域	500	203	41.6%	12	不明5 転居5 水域外2
仁淀川流域	700	262	38.6%	21	不明13 転居5 水域外3

表3 標本誤差

P値	標本誤差				
	90% or 10%	80% or 20%	70% or 30%	60% or 40%	50%
窪川町	±3.69	±4.92	±5.64	±6.03	±6.15
安芸市	±3.98	±5.30	±6.08	±6.49	±6.63
新莊川流域	±4.06	±5.42	±6.21	±6.63	±6.77
仁淀川流域	±3.63	±4.84	±5.54	±5.92	±6.05
地域全体	±1.92	±2.56	±2.93	±3.14	±3.20

比率Pは0.5（50%）にとられることが多いとされる。

母集団Nとして15歳以上の住民、目標精度eを0.06（6%）とすると、必要な標本数は、窪川町261件、安芸市263件、新莊川流域256件、仁淀川流域266件となる。地域ごとのアンケート回収状況を表2に示した。

母集団の意見の反映状況を確認するため、アンケートの回収結果（表2）から次式より標本誤差（b）を求めると、回答の比率（P値）毎の標本誤差は表3に示すように、信頼度95%のアンケートを得るとし、P値を50%と仮定すると、窪川町±6.15%、安芸市±6.63%、新莊川流域±6.77%、仁淀川流域±6.05%、地域全体では±3.20%の

アンケート結果を得た。

$$b = k \times \sqrt{\frac{N-n}{N-1} \times \frac{P(1-P)}{n}}$$

b = 標本誤差 N = 母集団数 n = 回答者数
 P = 回答の比率 k : 信頼率 a による定数
 a = 0.95 → k = 1.96

3. 2. 回答者の属性

有効回答者930名のうち、男性は70.1%、女性は25.3%と男性が多い。対象地域の年代及び性別の割合を人口統計（平成13年10月1日）と比較すると、4地域とも40歳代～70歳代の男性が多くを占め、若年層及び女性の回答が極端に少ない結果

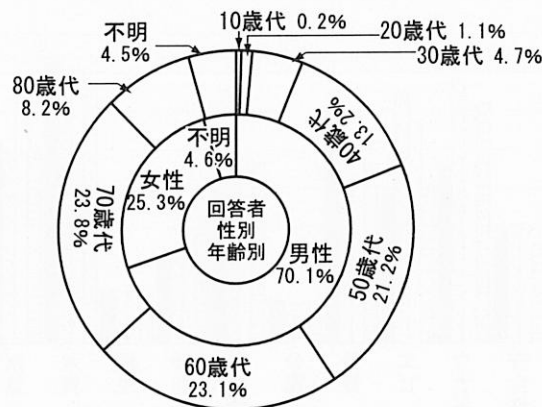


図2 回答者の属性

となった。これは、調査票送付者名簿を電話帳から作成したため、「家族のどなたかお一人の考えで」として回答を求めたが、結果的には世帯主に対する調査と受け止められた結果と思われる。

なお、発送名簿から推定した女性の数は4地域とも約13%に対し、有効回答者に対する女性の割合は、窪川町20.4%、安芸市24.9%、新莊川流域32.0%、仁淀川流域24.4%であった。

3. 3. 清流保全に対する関心度

調査票の回収率は清流保全に対する流域住民の関心の程度が反映されると仮定し、アンケート回収率から清流保全に対する関心度を χ^2 乗検定により推定し、両側の漸近有意確率(両側)結果を表4に示した。有意水準 $\alpha=0.05$ とすると、窪川町は安芸市、新莊川流域、仁淀川流域と有意差が認められ、他の3地域に比べ関心度が高いことが推定された。

この町は、四万十川流域圏にあり、先に述べた行政の実施する諸施策の他に四万十川方式水処理

施設の設置や生活排水対策事業などの町独自の取り組みが活発であるため、地域住民との接点である町事業への関心が高いことや、生活排水対策など環境保全に対する積極的な住民参加が継続されていることが要因の一つと推測され、地域住民との接点でのきめ細かい行政サービスの重要性が示された。

3. 4. 清流のイメージ

清流保全条例等では、「清流」についての具体的な定義付けは行われていない。評価するためには何らかの基準が必要であり、アンケートではいくつかの単語を併記して答えていただき、流域住民の「清流」イメージを形成した。(図3)

回答者から得られた「清流」のイメージは、「豊かな水量」、「透明で清浄水質」と「アユ、ウナギやエビ」などの豊富な魚類の生息環境を形成する「河川や自然林」や「自然林」など多様な生態系を保存する河川空間及び周辺空間をイメージとして捉えた。その反面、「ダムや堤防」、「公園」な

表4 アンケートの回収結果 (有意確率)

	安芸市	窪川町	新莊川流域	仁淀川流域
安芸市	—	—	—	—
窪川町	0.043	—	—	—
新莊川流域	0.416	0.005	—	—
仁淀川流域	0.055	0.000	0.300	—

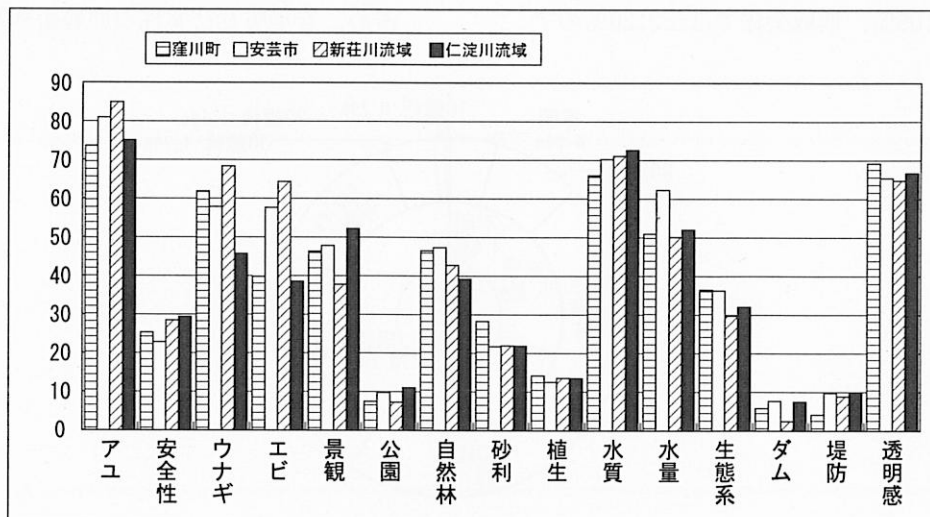


図3 「清流」で連想する単語

どのいわゆる人工構造物は対立するイメージとして選ばれた。

3. 4. 1. 地域住民による現状の清流評価

窪川町では四万十川を、安芸市では安芸川及び伊尾木川を、新莊川流域及び仁淀川流域では当該河川を選択対象の河川として想定し、その流域住民が身近な河川の現状をどのように評価をしているかを聞いた。回答者は90%以上が想定した河川またはその支川を選択しており、他の河川名を選択した回答も含めて地域別に集計した。

身近な河川の現状評価は、窪川町では60%、安芸市では70%、新莊川流域では76%、仁淀川流域では75%の流域住民が現在でも清流と呼ぶにふさ

わしい部分もあると考えているものの、過去の状況に比べて現状がよりよくなっていると感じている回答者は全回答者の7.1%と少数であった。

河川現況を10年前と比較すると、回答者にとって最も良かった（あるいは最も悪かった）時期は（図4）、総じて悪化傾向にあると評価した。

平成6年調査¹⁾では「四万十川が大きく変化した時期」については20年程前とされており、ほぼ10年経過した時点の今回の調査で、窪川町の回答者は「河川環境が最も良かった時期」として30年ほど前が示され、今回の調査と符合する。

安芸市、新莊川流域及び仁淀川流域においても30年ほど前が最も良かった時期として回答が得られた。調査地域の全てで回答者の年齢（歳代）と

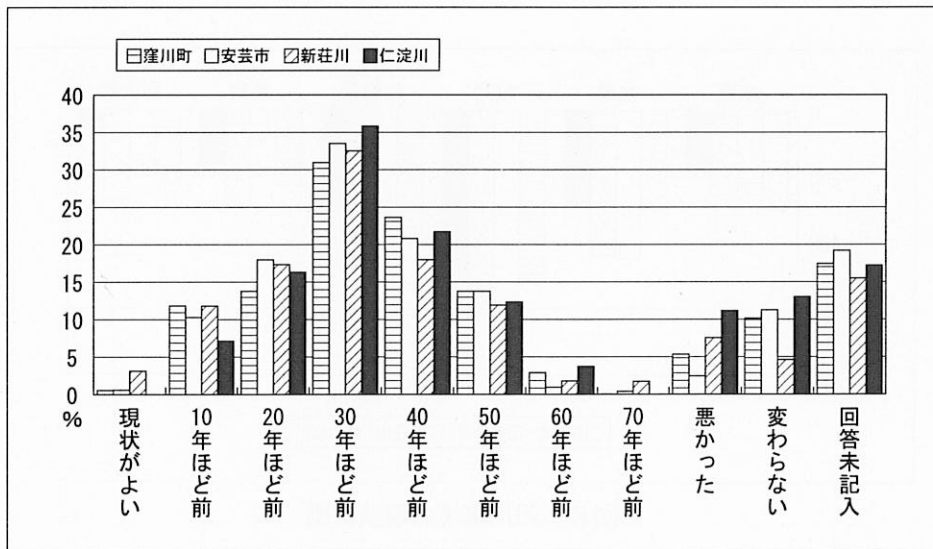


図4 河川環境の年代比較

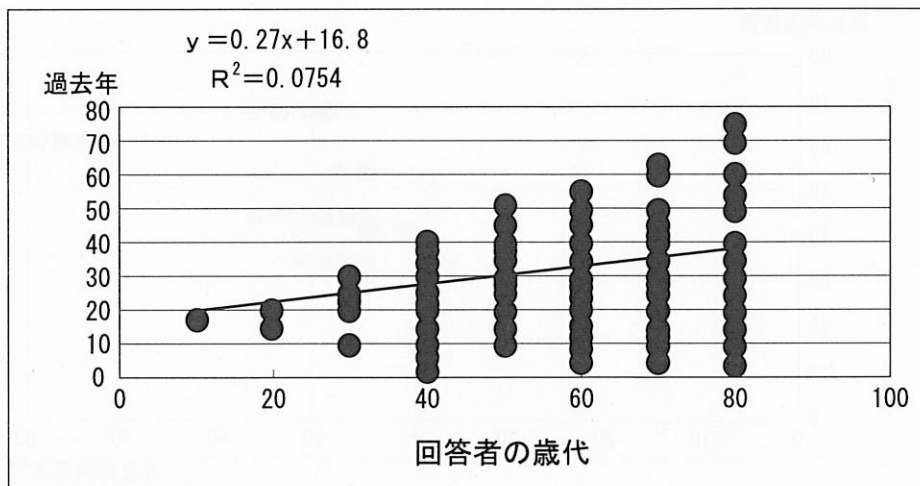


図5 河川状況の良かった頃と回答者の年齢

この年数の間には特に相関（図5）は認められなかった。

このことから、今回調査した流域住民は1970年代（昭和40年代）を河川が最も清流であった時期と捉えている。

3. 4. 2. 河川状況の10年前との比較

選択河川に対する回答者のイメージを水質、水量、魚類、生態系、景観、利便性の6評価項目について、10年前との比較を聞いた。

「ずいぶん良くなった、良くなった、変わらない、悪くなった、ずいぶん悪くなった」の5段階の評価に重み付け（+10, +5, ±0, -5, -10）すると（図6）、河川の環境は10年前よりも悪化していると捉えており、特に「アユやウナギなど

魚類の豊富さ」が大きな要因を占め、次いで水量の減少や生態系の悪化傾向に懸念が強かった。

10年前との比較に対する河川環境の清流度を1. 清流である 2. 大部分は清流である 3. 清流といえる部分もある 4. 清流とはいえない 5. どちらともいえないから選択して総合評価した結果を図7に示した。評価項目に対して良くなったと評価した割合を満足率偏差値（Y軸）に、水質、水量、魚類、生態系、利便性の6評価項目に対する単相関をX軸にプロットした。

水量（満足率偏差値：41.2、以下同じ）、魚類状況（42.0）、生態系（44.5）、景観項目（44.7）について十分でないと評価され、独立係数偏差値も50以下と低く、これらの項目が清流評価を低下させる要因となったと考えられた。一方、利便性

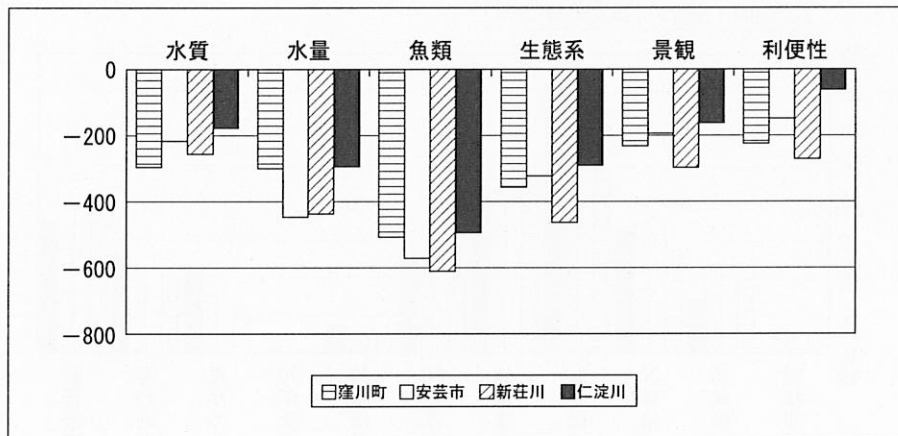


図6 河川環境の現状評価

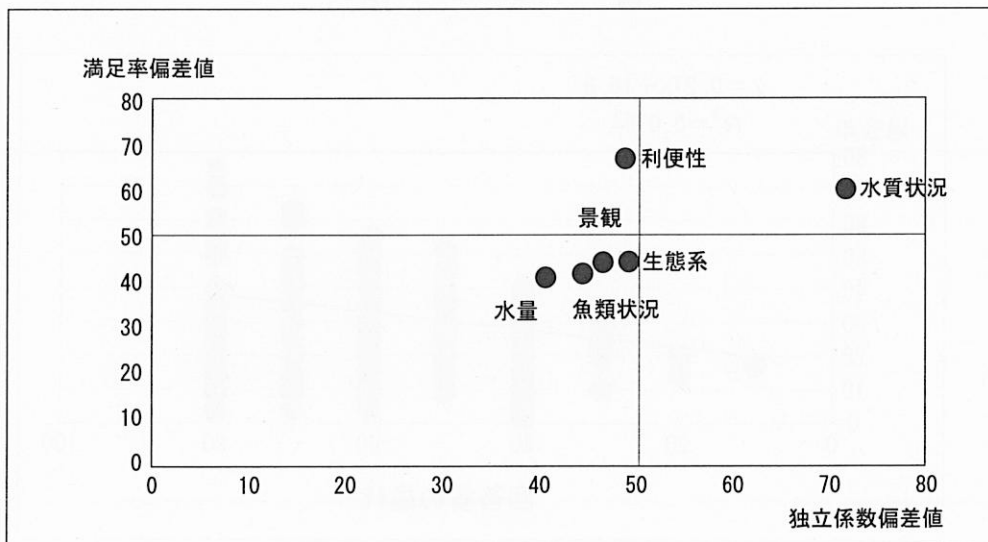


図7 河川環境の現状と評価

(67.0)については十分満足し、水質状況(60.6)については独立係数偏差値(71.4)から判断して現状より悪化しないレベルと判断した。

3. 5. 河川の利用方法

これまでの河川の利用方法や最近の利用頻度を聞き、図8、図9に示した。

調査地域の60%以上の回答者が「釣り・魚取り」、「水泳・水遊び」が主たる利用方法と回答した。利用頻度は回答者の66.1%が1回/月以上とする反面、記述回答によると「高齢になり利用しなくなった」との意見もみられた。河川の利用方法で地域の差は少なかったが、窪川町、新荘川流域では通年的に清掃作業の参加が見られ、流域の一斉清掃や農地の保全のために、地域ぐるみで水路の除草や、溝さらえなどの作業が、地域共同体

役務として残っていることを反映しているようすがうかがえた。

清流保全や今回の調査に関する自由意見として、新荘川流域では兩岸の樹木管理が不十分なため河床への日当たりの不足や、河原のアシの繁茂による水流の悪化を挙げる意見も多く、河原や堤防などの河川空間の整備が望まれた。

3. 6. 行政に望まれる施策

日常的によく利用する河川に対して、「この川をよりよい河川にするためには、何が必要ですか。または不要でしょうか。」の設問により、今後必要な清流保全のための施策10項目をあげ回答を求めた。

また、併せて現状の清流度評価について回答を求め、顧客満足度(Customer Satisfaction)分析

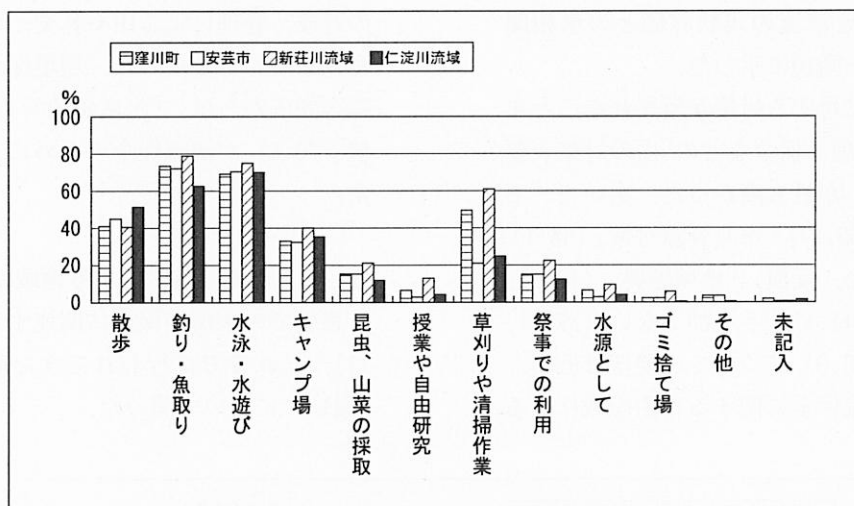


図8 身近な河川の利用方法

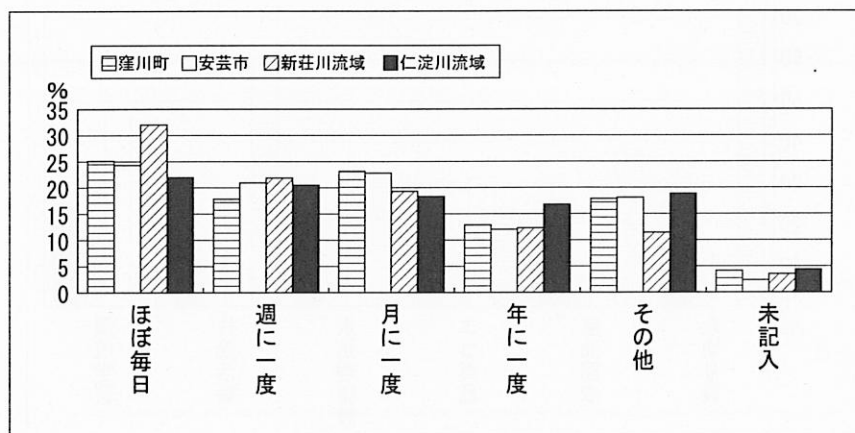


図9 河川の利用頻度

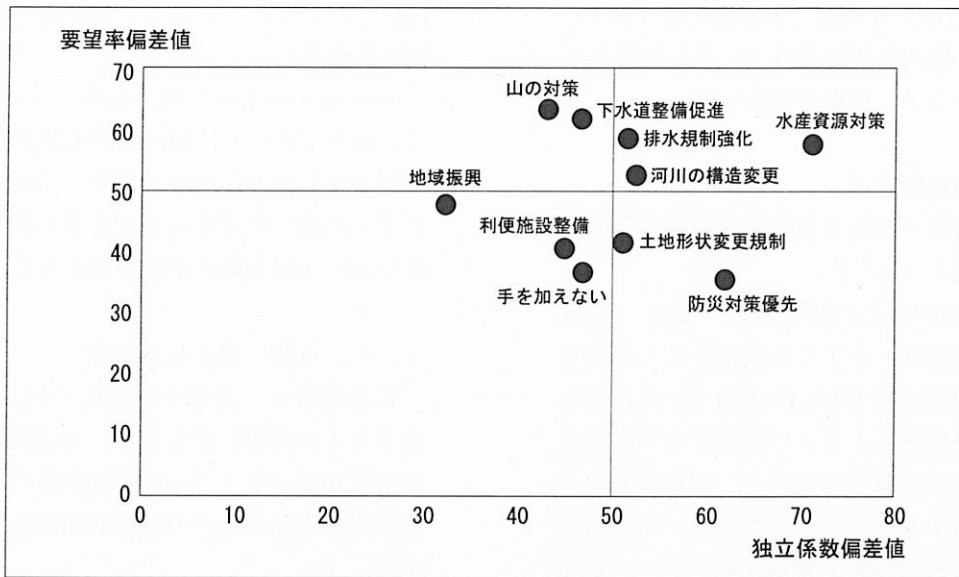


図10 環境保全に望まれる施策

図により解析した。Y軸に必要な施策の要望割合(%)，X軸に施策と清流の現状評価との単相関係数をプロットし，図10に示した。

図7で河川水量に対する対策が望まれたことを反映して，山林の管理・保全などの「山の対策」(要望率偏差値：63.5)が最も高かった。次いで「下水道整備の促進」(62.2)，「水産資源対策」(58.1)と要望度が高かった。反面，「地域振興」(48.5)，「便利施設の整備」(41.1)，「手を加えない」(37.0)，「防災対策優先」(36.0)についての要望は低い。これを反映して清流保全に関する自由記載による

意見でも，山の保水力をつけるため，水源涵養林の育成，管理による山や林業への対策が必要との意見が多く寄せられた。環境保全施策と河川現状総合評価からは，「水産資源対策」(独立相関係数偏差値：70.8)が清流保全のために改善として望まれた。

3. 7. 環境施策に対する地域の認知度 (関心度)

家庭での水環境保全に関連する取り組みや (図11)，これまでに行われてきた環境施策の認知度 (図12) について聞いた。

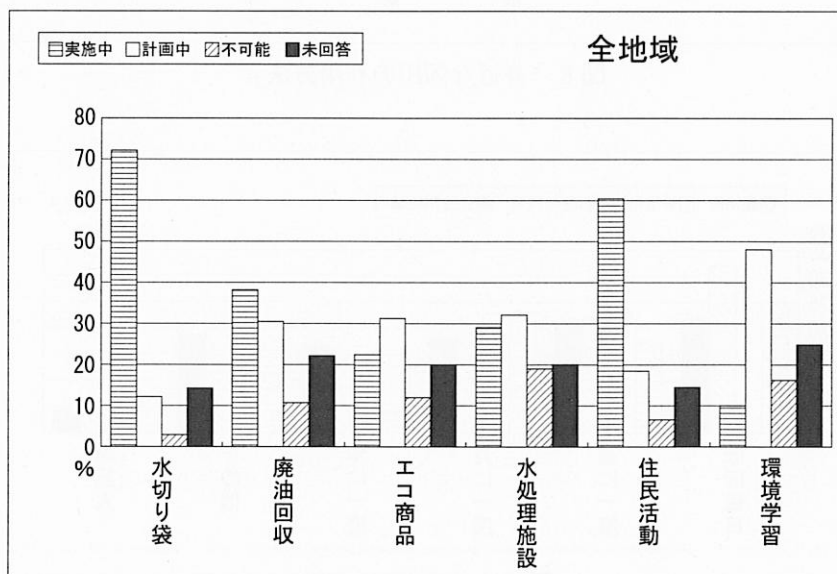


図11 個人での取り組み

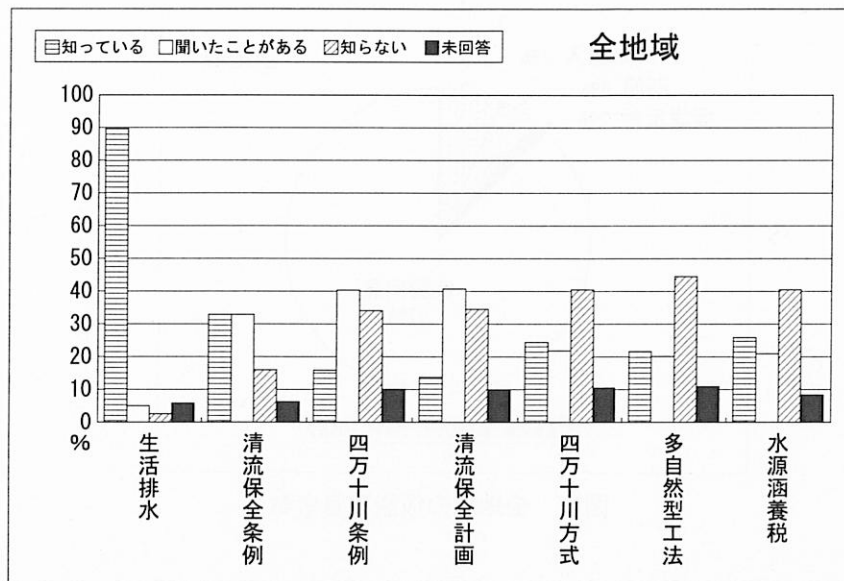


図12 環境施策の認知度

生活排水対策など、個人で取り組み可能な事柄について、回答者の関心度をみた。台所での水切り袋の使用からはじまり、順に難度の高いと思われる項目を設定し、「現在取り組み中、今後取り組む、できない」で聞いたが、エコ商品（環境に優しいといわれるものを使う）、水処理施設（家庭排水を浄化槽や下水道などの施設に接続する）の2項目は、50%に満たなかった。

水環境保全に関連して、行政が定める条例や計画等が住民にどの程度知られているかを「知っている、名前を聞いたことがある、知らない」の択一で回答を求め、環境施策の認知度を測った。

比較的マスメディアに取り上げられる機会の多い、生活排水対策や産学官の共同研究で実施した四万十川方式水路浄化施設の認知度は60%以上と高かった。反面、清流保全計画の認知度は、地域全体の平均値が30%と低かった。

行政施策は住民にまず「知ってもらう」ことが重要であり、特に環境保全に関しては、行政だけで実施が可能なはずはなく、主体である流域住民の理解と協力が不可欠であり、アピール方法を検討する必要が示された。

3. 8. 行政施策への住民参加と清流の公益価値

清流保全を行政施策として取り組む場合は、当然経費の問題が生じ、また、その施策が特に流域住民に認知され、協力が得られることが前提となる。

近年、費用対効果という言葉で公共事業の評価が求められることが多く、生態系や自然環境などもととは市場性のないものに、仮想的に市場（生態系や自然環境の保全を実現するための仮想計画）を作って環境の持つ価値を客観的に考えようとする手法（仮想市場評価法、CVM: contingent valuation method）も活用されている。また、この調査方法は、流域住民からアンケートなどにより直接に意見を聞くことができるため、環境評価に住民の意思を直接反映することができる。

今回の調査では、清流保全を実現するための「仮想計画」を提示し、その実現のための経費を税金としてどの程度負担できるかを聞き、得られた金額（支払い意思額：WTP (Willingness to Pay)）をもとに、ワイブル回帰により算出した中央値に流域世帯数を乗じた総額を流域河川の清流価値として推計した。

支払い意思額の提示は、初期提示額（5,000円）に「はい」と回答した回答者にはもう一段階高い提示額を、「いいえ」と回答した被験者にはもう一段階低い提示額を質問する二段階二肢選択CVMによった。しかし、初期示額よりも第2段階提示額において、「いいえ」と回答するバイアスがあり、回答が初期提示額の影響を受けている可能性があり、初期提示額と第2段階提示額における回答の一貫性を修正することが課題として残った。

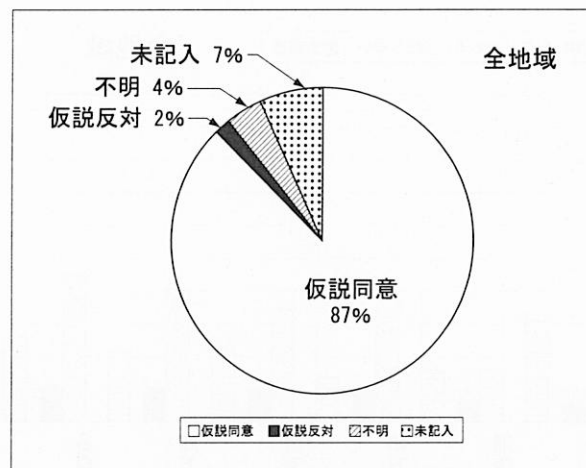


図13 全地域の仮説同意者数

まず、仮定の部分を含むことを明らかにしたうえで「水質悪化の要因として、排水路や小河川のコンクリート化により自然浄化力が減じたことにある」との説明には回答者の全地域の87%（窪川町86.7%（ $n=216$ ）、安芸市83.8%（ $n=181$ ）、新莊川流域91.1%（ $n=185$ ）、仁淀川流域88.9%（ $n=233$ ）が「そう思う」と答えた。（図13）

次いで、「三面張り排水路を小川の形態に戻す事業を予定している」、そのメリットとして「水質浄化や生態系の回復をはかることができる」、デメリットとして「管理費用の増大の結果、世帯あたりの税負担が増す」として賛否を聞いた。

3. 8. 1. 税金負担

回答数は、窪川町234名、安芸市199名、新莊川流域191名、仁淀川流域245名であり、5,000円負担に対する賛同者は窪川町40.6%、安芸市39.2%、新莊川流域38.2%、仁淀川流域37.1%であった。反対者のうち税額が安ければ賛同するものは、窪川町30.7%、安芸市27.1%で新莊川流域34.0%、仁淀川流域37.1%あり、最終的に一定の税負担に応ずるとした回答は窪川町71.4%、安芸市66.3%、新莊川流域72.2%、仁淀川流域74.3%であった。

一方、回答者が支払手段に反対、仮説に納得できないため支払意思がないとするものは、窪川町29.9%、安芸市33.7%、新莊川流域27.7%、仁淀川流域25.7%であった。

税負担初期設定金額5,000円に賛同数は333名、提示額は5,000円/年から50,000円/年の範囲で

あった。反対数は290名、提示額は500円/年から4,500円/年であり、支払い意思を示した回答者は619名（67%）であった。税負担反対数は240名（25.8%）であり、その理由は、「清流保全是必要だが、増税には反対」が203名（21.8%）、「清流保全是不要」5名（0.5%）、「その他」32名（3.4%）、「無回答」7名（0.8%）であった。（表5）

3. 8. 2. 役務負担

税負担に替わり草刈りや水路清掃作業を毎年4回、一回半日程度の参加について聞いた結果、賛同数は62.1%、反対数は23.1%であった。反対理由として「負担が大きい」9.8%、「行政がすべき」12.8%、「清流保全是不要」0.4%であった。その他に「高齢化等で参加できない」、「参加者が限定されるため」、「地域の他に行政も行うべき」等の意見があったが、「既に行っている」地域も見受けられた。（表6）

3. 8. 3. CVMによる清流の価値について推計

税負担支払意思のある619名について、提示額を非線形最小二乗法によるワイブル分布をあてはめ（図14）、受諾率0.5に対する提示金額をMarquardt法により式 $F(x) = 1 - \exp(-x^a/b)$ により算出し、1世帯あたりの支払い意思額を推定し、母集団（世帯数）を乗じて推定した清流の経済価値（公益価値）を表7に示した。

税金としての支払い意思額の分布関数についてはワイブルの他、ロジスティック型分布、指数型

表5 清流保全のための税負担

5千円支払賛成者最高限度額		5千円反対者最高限度	
支払い意思額	人数(人)	支払い意思額	人数(人)
5,000円	158	500円	16
6,000円	7	1,000円	65
7,000円	10	1,200円	2
10,000円	105	1,500円	1
12,000円	26	2,000円	142
13,000円	1	2,300円	1
15,000円	4	2,400円	1
18,000円	1	3,000円	57
20,000円	13	4,000円	3
24,000円	1	4,500円	2
30,000円	3		
40,000円	1		
50,000円	3		
合計	333	合計	290

	清流保全は必要, 増税は反対	清流保全不要	その他	未回答	合計
窪川町	50名	2名	7名	4名	63名
安芸市	54名	0名	12名	2名	68名
新荘川流域	48名	1名	4名	0名	53名
仁淀川流域	51名	2名	9名	1名	63名

表6 清流保全のための役務参加 (%)

	窪川町	安芸市	新荘川流域	仁淀川流域	全域(平均)
賛成	60.2	58.3	69	61	62.1
負担が大	10.8	12.0	7	10	9.8
行政がすべき	12.0	15.3	11	13	12.8
環境保全は不要	1.2	0.0	0	0	0.4
その他	10.4	10.2	7	12	9.9
未回答	5.2	4.2	5	5	4.9

表7 清流の公益価値

	高知県全域	窪川町	安芸市	新荘川流域	仁淀川流域
WTP/世帯(円)	4,061	3,976	4,597	3,904	3,767
県世帯数(戸)	321,140	5,820	8,266	1,918	36,505
合計(千円)	1,304,161	23,142	37,998	7,487	137,523

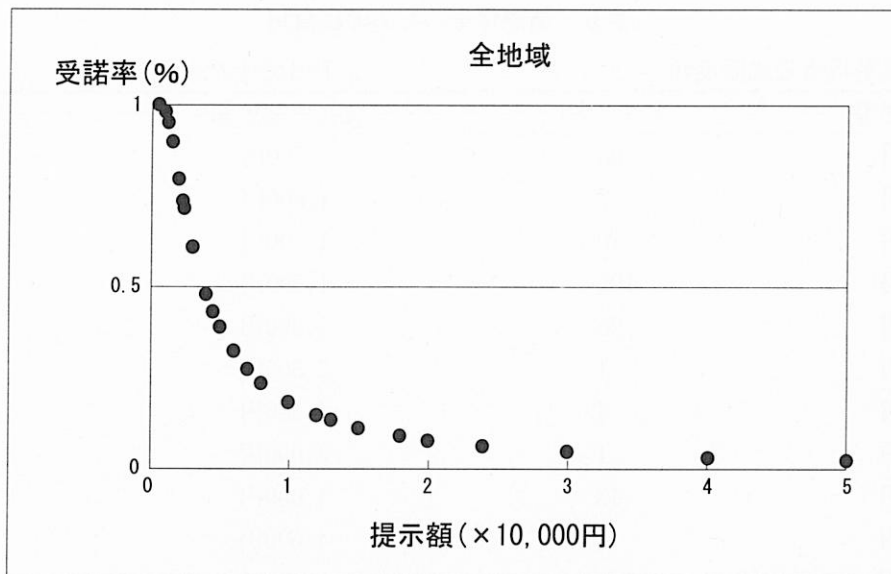


図14 税負担受諾率のワイブル分布

分布について検討した結果、対数尤度が最大となるワイブル分布により得られた推計値を WTPP とした。「四万十川清流保全計画」では、計画期間を概ね10カ年としている。従って、【清流の価値 (計画期間含) = WTP (4,061円) × 対象世帯数 (321,140世帯) × 期間 (10年間)】とすると、高知県全体の CVM 推計値は13,041,610千円となる。なお、この WTP 値は、流域住民が清流保全のための支払い意思額であり、直ちに増税の約束がされたものではない。

4. まとめ

公害防止法施行以来河川環境の保全のため水質のモニタリング調査、清流保全条例、生活排水対策など水環境の保全のための対策事業や調査を行ってきた。しかし、水質は徐々に改善の方向に向かいつつあるものの生態系の脆弱化などにより、アユなどの漁業資源の減少などの指摘がなされ³⁾、河川環境保全のために水質以外に重要な問題が内在していると考えられる。このため、理化学的アプローチに替わり長期スパンで環境の変化や現象を観察できる住民の視点感覚などにより評価することとした。

四万十川流域で清流保全のための行政施策がはじめられて10年が経過したことから、流域住民が河川をどのような視点で捉えているのか等について多枝選択無記名回答方式で郵送アンケート調査

を行った。

対象地域は、四万十川流域の窪川町、安芸川流域及び伊尾木川流域の安芸市、新莊川流域及び仁淀川流域とした。

調査範囲は、安芸市、窪川町は全市町を1地域とし、新莊川流域は葉山村全域と須崎市の流域から、仁淀川流域は、土佐市、池川町、佐川町、越知町、伊野町、春野町、吾川村、仁淀村、日高村、吾北村の1市5町4村を対象とした。

調査対象者の選択は、NTT西日本個人名電話帳から系統抽出法及び流域人口比率に応じた比例配分による層化抽出法によりアンケート数を決めた。

有効回答は窪川町50.6%、安芸市44.2%、新莊川流域41.6%、仁淀川流域38.6%であり、これまでに県内で行われた類似調査の中では比較的高い回答率であったが、送付先名簿として電話帳を利用したことから回答者は高齢者世代が多く、世帯調査の形態になったと考えられた。

回答状況からは、調査地域の住民にとって身近な河川に対する意識にさほどの差はなく、アユやウナギなどの漁獲状況を中心として河川の状況判断を行っており、おおむね30年ほど前の河川状況を最も清流であったと捉えていると考えられた。

住民が求める清流保全のための施策として、下水道整備などいわゆる水質に関連する施策の他、山林対策や水産資源対策など水量や景観等に関わ

る施策も多く住民が必要と考えていた。

家庭でできる対策としては水切り袋の使用など安価で対応可能な取り組みは既に行われており、環境学習に関心も示しているが実際はその機会が無いことがうかがえた。

清流保全施策に関連して必要となる経費について、仮説として、年額5,000円の税負担を初期値として金額を増減しその賛否を求めたところ、全体で67%が負担に応じ、金額は500～50,000円、平均で6,200円/世帯/年額であった。税負担に替えて、休日作業などの役務負担を求めた場合、62%程度の住民が賛同の意思を示した。税負担額からCVMにより県内の清流について公益価値を推定した結果、WTP/世帯：4,061円、高知県全体：1,304,161千円/年と推計された。この値は、清流保全事業策定にあたり、事業経費の上限のボーダーの指標となる。

謝 辞

本調査において、アンケートに回答頂きました

調査地域の皆様に感謝を申し上げます。ご多用の折、環境保全行政のあり方や、清流に対する価値観、激励の記載など、幅広いご意見を頂きました。今後の環境行政に反映し、社会に還元するよう役立てたいと考えております。

参考文献

- 1) 「四万十川に関する流域住民意識調査報告書」, 平成7年3月 高知県保健環境部環境対策課
- 2) 「平成9年度仁淀川流域水環境計画指針策定調査」, 平成10年3月 高知県
- 3) 「高知県内水面漁業漁獲量調査」昭和35年～平成11年(第46次) 高知県資料
- 4) 「環境と行政の経済評価」1999年12月 肥野田 登 勁草書房
- 5) 「新莊川清流保全計画」, 平成6年3月, 高知県保健環境部環境対策課
- 6) 「四万十川(渡川)清流保全計画」, 平成3年10月, 高知県

高知県における酸性雨調査

第10報 香北町降水の長期変動について

植松 広子

Acid Precipitation Survey in Kochi Prefecture (X)

The long term trends of acid deposition in Kahoku Town

Hiroko UEMATSU

1. はじめに

大気汚染に起因する降水の酸性化は一般に酸性雨といわれ、長距離輸送による地球規模の環境汚染を引き起こすとして、1970年代から国際的に大きな問題となった。

わが国では1975年に環境庁において湿性大気汚染対策についての検討がなされ、1983年からは全国規模での調査が開始されており現在も継続して行われている。高知県においては、当所が1983年9月から県内3ヶ所（香北町、高知市、越知町）で7ヶ月の試験調査を行った結果、pH5以下の酸性雨が降っていることが確認されたことにより、1984年度から酸性雨調査が開始され、2地点（高知市、越知町）の採水地点はその後採取方法、採取期間、採取地点等が変更されたが、香北町の調査地点については当初から今日まで継続して測定している。（1985年度は1年間中断されている）

これまで実施してきた酸性雨調査結果については1年または3年毎に取りまとめ、報告してきた。1), 2), 3), 4), 5), 6), 7), 8), 9)

香北町における降水採取装置は調査開始以来開放型ろ過式採取器（環境庁方式）により行ってきたが、1999年に湿性降下物のみを採取し、冷蔵保存が可能なwet only型採取器に変更された。ろ過式降水採取法による試料とwet only型では、乾性降下物の影響による差が大きく、調査結果の評価も異なってくることから、1983年から1999年までの16年間にわたるろ過式採取装置による調査結果を取りまとめ、降水の酸性化に大きい影響をあたえる主要成分の長期トレンドについて考察した。

2. 調査方法

2. 1. 調査地点

高知県香北町白石字西横谷371

永瀬ダム管理事務所屋上

調査地点の香北町は図1に示すとおり、県中央部より東北東に約30km、海岸線からは約23kmに位置し、人口3800人の山間の町である。10km東方に年排出量SO₂約4t、NO₂約0.6tの温水プール施設があるだけで、採取地点から10kmを半径とする地域では大きい排出源は認められない。

1級河川物部川につくられた永瀬ダムは香北町東端の標高211mの山林にあり、主な植生はスギ、ヒノキである。ダム湖北西岸に建つ永瀬ダム管理事務所の3階屋上に採取装置を設置した。



図1 調査地点

2. 2. 採取方法

環境庁方式といわれる、ろ過式雨水採取器を用いて採取した降水をミリポアフィルター

(AAWPO4700, 0.8 μ m) でろ過して貯水し、ろ液とろ紙を毎週または半月毎に回収した。

回収した降水は実験室に持ち帰った後もう一度同じミリポアフィルターでろ過して分析に供した。受水ロートの交換も回収と同時にを行った。

2. 3. 調査期間および調査試料

調査期間は1984年度、1986年度から1998年度までの14年間に加え、1983年9月から1984年3月までの7ヶ月間、1999年4月から7月までの4ヶ月間の期間。1985年度は調査を行っていない。

調査試料は1983～1993年度までは毎週採取し、1994年度からは月2回採取した全465検体を対象とした。今回のデータの取りまとめについては月の加重平均値を算出し、月毎に1データとなるようにして、採取回数による影響を無くしてから統計処理を行った。処理後データ数は179件である。

2. 4. 調査項目及び分析方法

調査期間1：1983～1991年度

調査項目	分析法
pH	ガラス電極法
EC	電気伝導度法
Na ⁺	原子吸光光度法
K ⁺	〃
Ca ²⁺	〃
Mg ²⁺	〃
SO ₄ ²⁻	トリン法
NO ₃ ⁻	サリチル酸ナトリウム法
Cl ⁻	チオシアン酸第二水銀法
NH ₄ ⁺	インドフェノール法

調査期間2：1992～1999年度

SO ₄ ²⁻	イオンクロマト法
NO ₃ ⁻	〃
Cl ⁻	〃

注) その他の項目については調査期間1と同じ方法で行った

分析法の詳細は環境庁大気保全局大気規制課による酸性雨等調査マニュアル¹⁰⁾に従った。

3. 結果および考察

3. 1. 経月変化

1983年度から1999年度までのpHおよび主要成分の月沈着量の経月変化を図2に示した。硫酸イオン及びカルシウムイオンは海塩の影響を除いた後の値(以下 nss-SO₄²⁻, nss-Ca²⁺)を用いた。

沈着量の算出には採取降水から計算した値を用いた。豪雨や台風などの自然条件や採取器の不調により、全量採取出来ていない試料のなかには採取率80%以下の試料もあったが、これらのデータを削除すると年間数百ミリ分のデータが排除される場合もあり、沈着量に大きな誤差が生じるため、沈着量は採取雨量により算出した。

pHについては1980年代後半にやや低い傾向が認められるが、1991年以降についてはバラツキが大きくなってきており、長期的にみると高くなる傾向がみとめられる。

陰イオンの推移では、nss-SO₄²⁻沈着量は夏季に特異的に高い数値を示す事が多く、この事例について個々のデータをみると台風や前線の活動による豪雨時のものの割合が高かった。降水量の増減がnss-SO₄²⁻沈着量に強く関連していることが推察され、降水の多い夏季に沈着量が増加していると考えられる。全国調査の結果では、日本海側の地域ではnss-SO₄²⁻沈着量が降雪の多い冬季に高く夏季に低い傾向があり、大陸からの影響も示唆されているが、太平洋沿岸地域では香北町と同様に夏季に高い沈着量を示す傾向が認められている。長期トレンドでは増加傾向が認められた。

硝酸イオン(以下 NO₃⁻)沈着量はnss-SO₄²⁻沈着量の変動にみられるような大きいバラツキは少なく、降水量に関連する増減も明確でない。降水量が大きい場合は検出されないこともあり、これは長距離輸送により運ばれる高度の高い大気からのイオン成分の取り込みによるレインアウトよりは比較的低い高度の大気中イオン成分を洗い込んで降水となるウォッシュアウトによりもたらされる割合がnss-SO₄²⁻沈着量より高いと考えられた。長期的なトレンドは増加傾向を示している。

nss-Ca²⁺は若干のバラツキがあるが長期的に見れば変動がほとんどなく推移している。

アンモニウムイオン(以下 NH₄⁺)沈着量では増加傾向が認められた。環境省が2002年度にとり

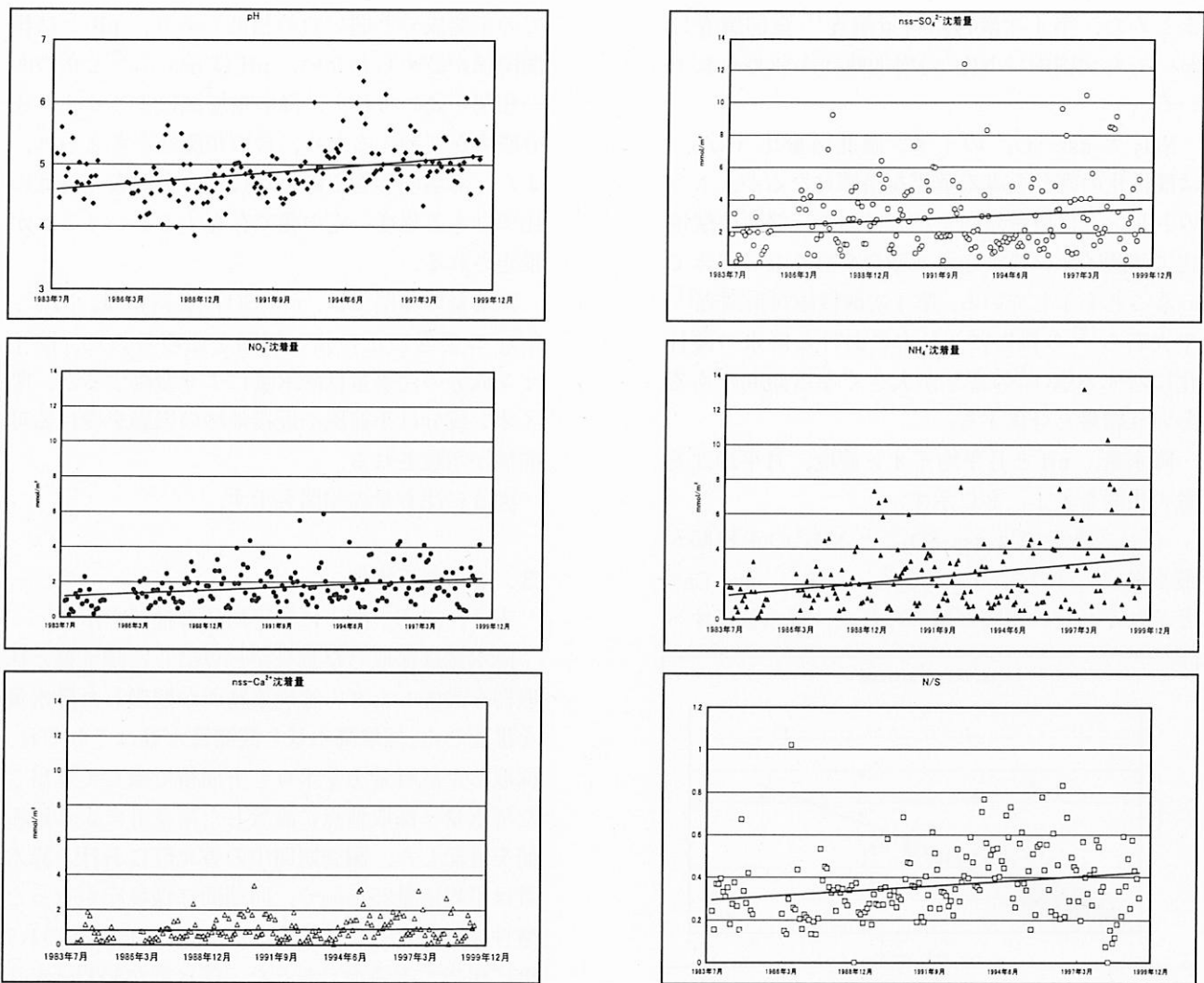


図2 主要成分の経月変化

表1 イオン濃度の相関

単相関	降水量	pH	NO ₃ ⁻	nss-SO ₄ ²⁻	nss-Ca ²⁺	NH ₄ ⁺	N/S
降水量	1.0000						
pH	0.0056	1.0000					
NO ₃ ⁻	** -0.3900	0.1625	1.0000				
nss-SO ₄ ²⁻	** -0.2842	-0.0507	** 0.7166	1.0000			
nss-Ca ²⁺	** -0.3500	** 0.3507	** 0.8709	** 0.5588	1.0000		
NH ₄ ⁺	** -0.3094	0.0249	** 0.6989	** 0.9027	** 0.4889	1.0000	
N/S	** -0.2553	** 0.3595	** 0.2596	-0.1677	* 0.2122	-0.1228	1.0000

表2 沈着量の相関

単相関	降水量	NO ₃ ⁻	nss-SO ₄ ²⁻	nss-Ca ²⁺	NH ₄ ⁺
降水量	1.0000				
NO ₃ ⁻	** 0.6880	1.0000			
nss-SO ₄ ²⁻	** 0.7310	** 0.7159	1.0000		
nss-Ca ²⁺	0.0979	** 0.3376	** 0.3251	1.0000	
NH ₄ ⁺	** 0.5001	** 0.6061	** 0.8133	** 0.3477	1.0000

母相関の検定 * : 5% ** : 1%

まとめた、第4次酸性雨対策調査¹¹⁾全国調査においても全国的に NH_4^+ の増加傾向が認められている。

NO_3^- と nss-SO_4^{2-} のイオン濃度当量比(N/S)は酸性化の寄与をみる重要な指標となるが、N/Sのトレンドは微増傾向を示しており、降水の酸性化に硝酸イオンの寄与する割合が高くなってきていることを示している。第4次酸性雨対策調査¹¹⁾や大石ら¹²⁾の報告に、日本における降水の酸性化に対する NO_3^- の寄与が大きくなる傾向があるという結果と合致する。

降水量、pHと月平均イオン濃度、月平均沈着量の相関を表1、2に示す。

イオン濃度では nss-SO_4^{2-} と NH_4^+ の正相関が最も強く、 NO_3^- 、 nss-SO_4^{2-} 、 NH_4^+ 、 nss-Ca^{2+} とそれぞれ正の相関が認められた。降水量はすべ

ての主要成分と弱い負の相関があり、pHとは相関関係が認められない。pHは nss-Ca^{2+} と正の弱い相関が認められた。降水量増減によりイオン成分濃度が変動するため、負の相関性が考えられ、また、海塩の影響を除いた降水の主要成分濃度の比率はある程度一定の幅で存在するということが推定される。

沈着量の相関では、 nss-SO_4^{2-} と降水量、 NH_4^+ 、 NO_3^- の要素に正の強い相関が認められた。陰イオン成分の沈着量は降水量により変動するが、陽イオン成分は季節風や近接地域の影響を受ける可能性が示唆される。

図3に沈着量の相関を示す。

3. 2. 年平均値

表3、表4、図4に年平均値の推移を示す。

降水量は採取した試料から算出した降水量と採取器を設置したダム管理事務所が観測した降水量を併記した。採取降水量と観測降水量はそれぞれ、採取した試料量を受水ロート面積で除して算出した降水量と採取地点に設置した雨量計による観測値を併記した。調査期間中の香北町における降水量は平均雨量2575mmで、同期間に環境庁が行った酸性雨対策調査での全国平均降水量1502mmの1.7倍に相当する降水であった。降水量が3000mmをこえる年度は1989～1990年度、1992～1993年度で、2000mmを下回るのは1984、1994年度であった。1994～1996年度は夏季の前線活動が活発でなく、本土に接近する台風が少なかったため全国的に降水量は少なかった。1998年度は4月から7月にかけて降水量が多く、9月には記録的な豪雨があった。採取容器をオーバーフローし、降水全量を採取できないことが多く、観測雨量と計算雨量には1000mm以上の差があった。

黄砂は近年大量に飛来する事が多くなり注目されているが、降水中の成分は黄砂の飛来回数や濃度により大きな影響を受ける。特に開放型の採取器による降水試料はその影響が強く表れる。調査期間中では1988～1990年度、1994年度、1996年度に飛来回数が多く、1986～1987年度は少なかった。

加重平均により算出した年平均pHは1984年以降すべて5.6以下の酸性雨であった。

pHは1992年度まで比較的低い値であるが、

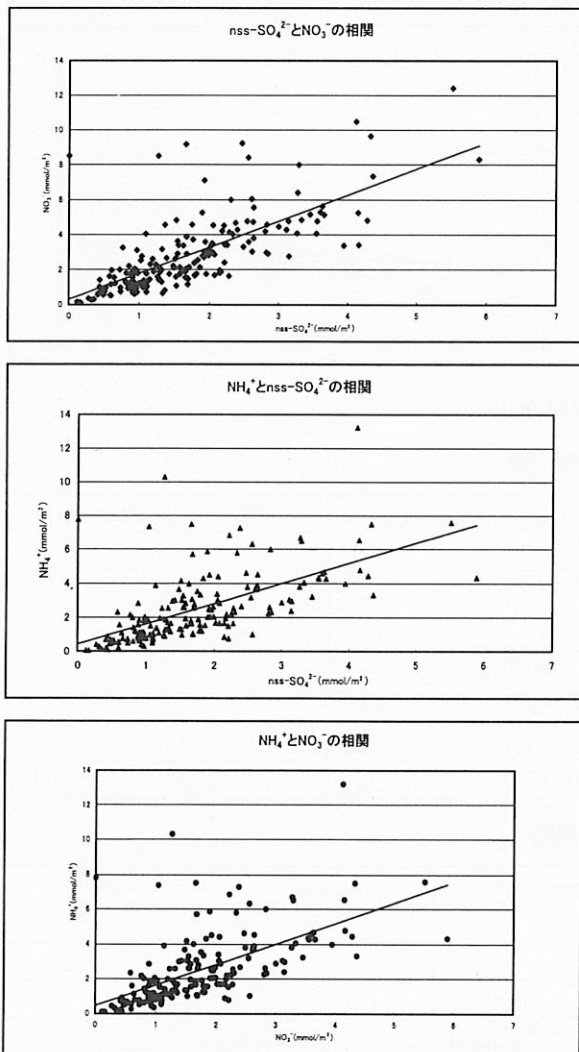


図3 主要成分の相関

1993年度以降高めに推移している。年間降水量が3000mm前後と多い年は、溶存イオンの希薄な降水となるためpHが高い傾向が認められるが、1989年度は例外的に低値であった。

nss-SO₄²⁻濃度の変動は降水量の変動に従っていたが、1995年度から降水量に連動せず、増加している。

NH₄⁺濃度は降水量と連動する傾向があまりみられず、近年は大きく増加している。宮廻ら¹³⁾の報告によるとNH₄⁺はバルクデータにおいてはwet only データに比べ地点差、年差が大きいとされている。

NO₃⁻濃度は1994年度以降増加傾向があるが、1998年度は特異的に低値を示した。1998年は5月、6月に例年の2倍近い降水量を記録し、9月には集中豪雨があり、非常に降水量の多い年度であった。オーバーフローのため観測降水量3978mmに比べて採取試料が2721mmと採取率が68%と14年間で最も低い。個々のデータでは短時間での強い降雨のため1回の降水量が非常に多く、また希薄な降水のためイオン濃度が検出下限値以下になった事例がありNO₃⁻やCa²⁺、Mg²⁺のイオン濃度が影響を受けた。特にNO₃⁻濃度は検出しなかった回数が多く、年平均値に影響したと考えられた。

表3 年平均MOL濃度 (単位: μmol/l)

年度	pH	H	nss-SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	nss-Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	N/S	NH ₄ ⁺ /NO ₃ ⁻
1983	4.85	14.1	12.4	6.4	30.2	9.7	4.2	2.7	3.1	27.2	0.52	1.31
1984	4.76	17.2	13.4	7.3	19.5	9.5	4.3	3.8	2.4	23.4	0.54	1.31
1985	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1986	4.52	30.1	14.2	6.4	19.8	8.2	2.4	1.9	1.3	15.1	0.45	1.29
1987	4.68	20.8	13.5	6.1	26.1	10.1	3.6	2.2	1.9	20.2	0.45	1.66
1988	4.72	19.2	12.7	7.6	14.9	8.4	3.7	2.3	2.3	10.6	0.60	1.11
1989	4.63	23.2	12.0	6.9	14.3	14.1	3.7	2.3	2.2	13.0	0.57	2.05
1990	4.91	12.2	10.6	7.0	14.8	8.3	4.5	1.9	1.3	13.4	0.67	1.18
1991	4.61	24.3	14.4	8.3	28.7	10.6	3.5	2.6	1.5	23.3	0.57	1.28
1992	4.75	17.8	12.5	7.6	34.5	9.3	2.2	3.7	1.2	29.9	0.61	1.22
1993	5.00	10.1	7.5	6.4	30.5	5.7	1.4	3.2	2.0	29.7	0.85	0.89
1994	4.99	10.3	11.7	11.4	25.6	13.0	10.2	3.2	3.6	23.1	0.98	1.14
1995	4.87	12.6	15.9	12.0	23.8	14.3	6.6	2.6	2.5	21.7	0.75	1.19
1996	4.95	11.3	20.4	13.2	37.5	20.0	7.2	4.6	2.4	35.8	0.65	1.51
1997	4.86	14.7	18.6	12.7	43.5	20.4	3.5	4.5	2.5	43.5	0.68	1.61
1998	4.92	12.1	20.3	6.4	17.0	19.7	4.3	2.0	2.5	19.6	0.32	3.07
平均	4.78	16.9	13.7	8.1	24.7	11.8	4.1	2.8	2.0	22.4	0.59	1.46
全国平均	4.7	20.0	23.1	16.9	87.7	23.8	13.8	8.7	4.1	67.9	0.73	1.41

全国平均：第1次全国調査（ろ過式水溶）1984-87

表4 年平均沈着量 (単位: mmol/m²)

年度	観測降水量	計算降水量	nss-SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	nss-Ca ²⁺
1984	2441	1561	21.0	11.4	12.6	6.7
1985	*	*	*	*	*	*
1986	2364	2457	35.0	15.7	20.3	6.0
1987	2426	2511	34.0	15.2	25.3	8.9
1988	2591	2641	33.5	20.0	22.2	9.7
1989	3405	3239	39.0	22.2	45.4	12.0
1990	3296	3675	38.9	25.9	30.5	15.4
1991	2312	2509	36.1	20.7	26.6	8.8
1992	2905	3095	38.7	23.5	28.8	6.7
1993	3309	3570	26.9	22.8	20.3	5.1
1994	1643	1796	21.0	20.5	23.3	18.3
1995	2339	2004	31.9	24.1	28.7	13.2
1996	2130	2097	42.9	27.8	42.0	15.2
1997	2661	2179	40.6	27.6	44.4	7.6
1998	3978	2721	55.2	17.5	53.6	11.6
平均	2700	2575	35.3	21.1	30.3	10.4

nss-Ca²⁺ではイオン濃度の大きな変動はみられないが、1994年度以降高くなる傾向が認められた。

1994年は雨量が少なく、また、黄砂飛来の多い年であった。このため nss-SO₄²⁻、NO₃⁻、NH₄⁺、nss-Ca²⁺すべて高濃度を示している。国が取りまとめた第3次酸性雨対策調査¹⁴⁾においても1994年度の主要成分全国平均濃度は高値を示している。

環境庁が実施した第4次酸性雨対策調査¹¹⁾ではN/S比の1998年度全国平均値は0.57となっている。香北町におけるN/S比は1993~1995年度に高い値を示し、そのほかの年度は0.5~0.6前後で推移することが多かったが1998年度は0.31と低値であった。この年はnss-SO₄²⁻濃度が前年と同じ程度であったがNO₃⁻濃度が前年の約2分の1と低値であったため、降水の酸性化物質のバランスが大きく異なる結果となった。

NH₄⁺とNO₃⁻の当量比は1993年度以外は1以上になっており、NH₄⁺とNO₃⁻が化学的に結合して輸送されてきたと考えるにはNH₄⁺の割合が高いことがわかった。全国的に見ればNH₄⁺は冬季に日本海側で、夏季に西日本で高い濃度を示し、NH₄⁺+NO₃⁻の形で圏外から輸送されることが多いとされている。¹²⁾ 香北町においては長距離輸送によるものに加え、周辺地域の発生源の関与が示唆された。

沈着量ではイオン濃度の変動に比べると全体に変動が少ないが、雨量の増減により、nss-SO₄²⁻とNH₄⁺の沈着量が増減する傾向が認められる。しかし1995年度以降は降水量の増減にかかわらず、nss-SO₄²⁻とNH₄⁺の沈着量の増加が著しい。NO₃⁻沈着量も同様の傾向を示し、nss-Ca²⁺を除く主要成分は近年増加していることが認められた。

nss-Ca²⁺の沈着量は1991年度までは降水量にほぼ連動して増減しているが、黄砂飛来が多い年度はnss-Ca²⁺の増加がみられ、経年的には明確な

表5 沈着量の5年間平均値 (mmol/m²)

年度	nss-SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	nss-Ca ²⁺	降水量
1984~1989	32.48	16.90	25.16	8.68	2482
1994~1998	38.29	23.48	38.38	13.18	2160
増加割合	1.18	1.39	1.53	1.52	0.87

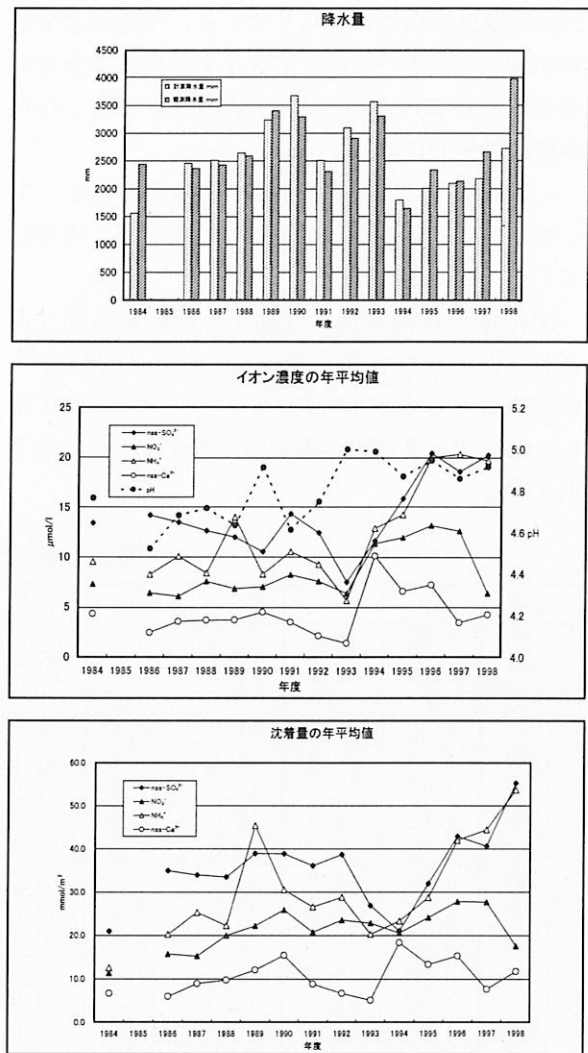


図4 年平均値の推移

増加傾向は認められない。

主要成分沈着量について1984年度から1989年度までの5年間の平均値と1994年度から1998年度の5年間平均値を表5に示す。

すべての主要イオンが増加しているが、降水による酸性化物質の沈着量の増加よりも中和成分の増加する割合が1.5倍以上と高くなっている。

3. 3. 季節別推移

図5に採取降水量、pH、N/S比およびnss-SO₄²⁻、NO₃⁻、NH₄⁺、nss-Ca²⁺の沈着量について季節別平均値を示した。降水量は夏季、次いで春季に多く、秋季、冬季の順になることが多いが、1988年は冬季の降水が春季とほぼ同量、1990年度は秋季の降水量が最も多い特異的な降水パターンを示している。この四季別降水量のパター

ンに各成分沈着量を照らし合わせて考察を行った。nss-SO₄²⁻沈着量は1993年度までは降水量変動と良く一致しており、降水量が多いと沈着量も多いというパターンで推移していた。1994~1996年度は降水量が少ない年度で、1994, 1995年度は夏季の降水量が例年よりも少ないことが特徴的で、この2年間の夏季の沈着量は大きく減少している。しかし、1995年度の春季沈着量、1996年度

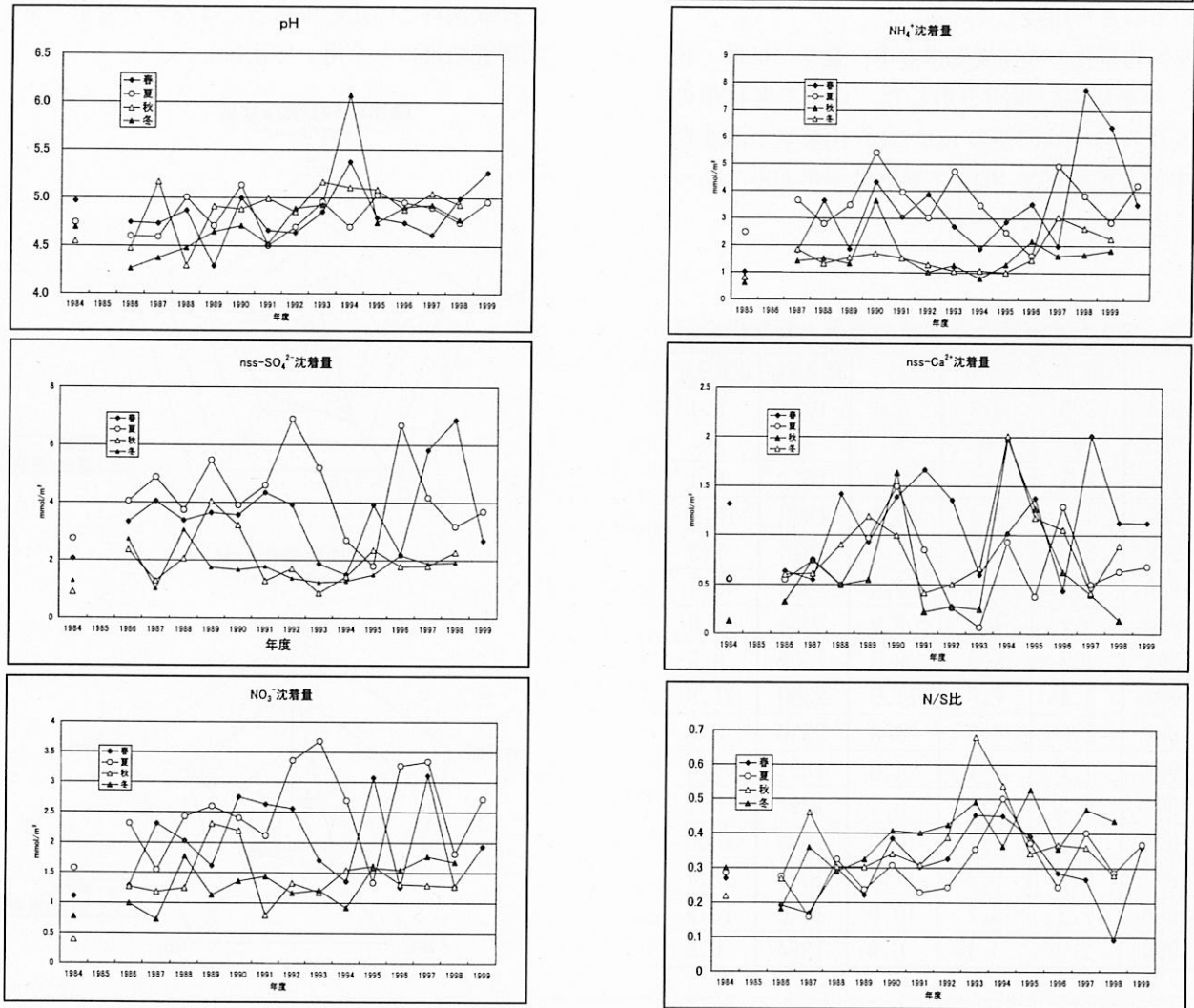


図5 季節別経年変化

の春季、夏季沈着量が降水量の変動とは異なる推移がみられる。春季と夏季の nss-SO₄²⁻沈着量の合計と降水量の合計の推移では、図6、表6のようになり、春季と夏季の合計値の推移は降水量にほぼ連動している。実際の東アジア地域の気候変化と春季（3月から5月）、夏季（6月から8月）という季節分け区分が対応しなかったということも考えられるので、季節風や気温、気圧配置など

の解析、流積線解析等が必要と考えられた。1996年度以降は沈着量が増加する傾向が認められ、秋季、冬季の沈着量の年度による変動はあまり無いことから、春季と夏季における沈着量が増加している傾向が認められた。

NO₃⁻沈着量も nss-SO₄²⁻と似た推移を示し、1994年度以降は特に夏季と春季に変動が大きい。

陽イオンでは NH₄⁺沈着量は秋季、冬季に少な

く、春季、夏季に多いが降水量の推移とはあまり対応していない。1997年度、1998年度の春季濃度の急増は nss-SO_4^{2-} 沈着量と連動しており、注目される。

nss-Ca^{2+} 沈着量は年毎の変動が大きく、他の3成分とは全く異なるパターンを示した。1990年度、1994年度の特徴的な変動は pH の変動とよく一致し、黄砂による nss-Ca^{2+} が pH 上昇に寄与していることを示唆している。

N/S 当量比の季節変動は春季、夏季には低く秋季、冬季に高い傾向を示した。1993年度秋季の N/S 比の急増は同期の nss-SO_4^{2-} 沈着量が調査期間中最も低濃度で NO_3^- 沈着量は平年並みであったことによると考えられた。

表6 SO_4^{2-} 沈着量と降水量の春季と夏季の合計

	春季	夏季	計	降水量計	沈着量計
1984	2.3	3.2	5.4	1084	5.4
1985	*	*	*	*	*
1986	3.5	4.7	8.1	1571	8.1
1987	4.7	5.4	10.1	1960	10.1
1988	3.5	3.8	7.3	1826	7.3
1989	3.8	5.8	9.6	2003	9.6
1990	3.7	4.3	7.9	2068	7.9
1991	4.5	5.0	9.5	1702	9.5
1992	4.1	7.8	11.9	2360	11.9
1993	2.0	6.3	8.3	2536	8.3
1994	1.7	3.1	4.8	1291	4.8
1995	4.2	2.0	6.1	1297	6.1
1996	2.5	7.7	10.2	1622	10.2
1997	6.1	5.3	11.4	1539	11.4
1998	7.2	3.7	10.9	1946	10.9
1999	2.9	4.1	6.9	1374	6.9

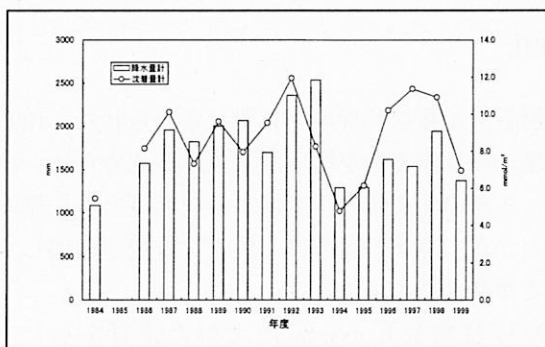


図6 SO_4^{2-} と降水量の推移 (春季と夏季の合計)

3. 4. 主要成分の比較

図7に香北町における14年間の主要成分加重平均イオン濃度および年間沈着量と環境庁が実施した第1次全国調査 (1983~1987年度)¹⁵⁾との主要成分の比較を示す。この全国調査は香北町での調査期間の前期5年間に相当する期間の調査結果であるが、第2次全国調査以降では wet only 型の採取器による試料が対象となっているため、ろ過式採取試料との比較は適当ではないと考え、第1次調査結果のみを用いて比較した。

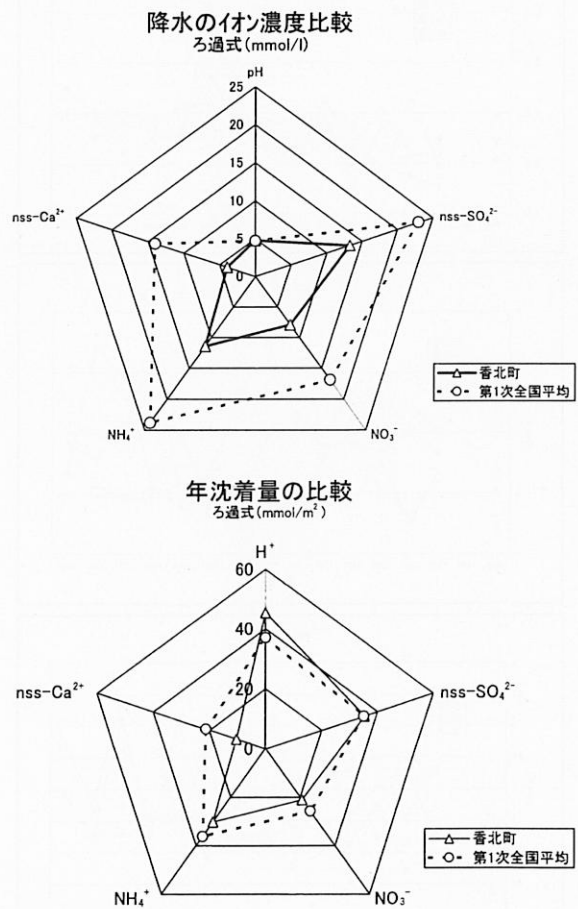


図7 主要成分の比較

イオン濃度では、香北町における降水は pH が全国平均値とほぼ同じレベルであり、 nss-SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 NH_4^+ 、 nss-Ca^{2+} は全国平均値の0.4~0.6の割合で、降水のイオン濃度は希薄であることを示している。

沈着量では水素イオンが全国平均を上回ったが、 nss-SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 nss-Ca^{2+} 、 NH_4^+ の沈着量は全国平均に比べてやや少量であった。香北

町の降水量は全国平均に比較すると、1493mmに対し2700mmとおよそ2倍であるため、沈着量がイオン濃度に比較して大きな値になり、イオン沈着量総量はほぼ全国平均値と同じレベルであった。

4. まとめ

- (1) 香北町におけるろ過式採取による降水の1998年度までの14年長期変動では pH はわずかに高くなる傾向にあり、 NH_4^+ 、 NO_3^- および nss-SO_4^{2-} は沈着量が増加傾向にある。
 - (2) N/S 比は増加傾向にあり、酸性化に NO_3^- の寄与する割合が高くなってきている。
 - (3) 降水量の酸性化に関わる主要成分のうち NH_4^+ と nss-Ca^{2+} の沈着量は14年間の間におよそ1.5倍の増加を示した。
 - (4) nss-SO_4^{2-} 、 NO_3^- の沈着量は正の相関があり、香北町では春季、夏季に多く、秋季、冬季に少ない。降水量との相関も認められた。 NH_4^+ と nss-Ca^{2+} の沈着量は降水量との相関はみられなかった。
 - (5) 黄砂による nss-Ca^{2+} の増加は pH の上昇の一因となっている。
 - (6) 香北町における降水の主要成分濃度は全国の降水濃度と比較すると0.4~0.6の割合で低値であり、沈着量はほぼ全国並みであった。
- 3) 樋口美和ら：高知県における酸性雨調査（第3報），高知県公害防止センター所報，5，29-35，1988
 - 4) 岡林理恵ら：高知県における酸性雨調査（第4報），高知県公害防止センター所報，6，29-31，1989
 - 5) 岡林理恵ら：高知県における酸性雨調査（第5報），高知県公害防止センター所報，7，37-41，1990
 - 6) 岡林理恵ら：高知県における酸性雨調査（第6報），高知県公害防止センター所報，8，29-34，1991
 - 7) 岡林理恵ら：高知県における酸性雨調査（第7報），高知県公害防止センター所報，9，35-39，1992
 - 8) 鎮西正道ら：高知県における酸性雨調査（第8報），高知県公害防止センター所報，11，49-68，1994
 - 9) 植松広子ら：高知県における酸性雨調査（第9報），高知県公害防止センター所報，15，117-124，1998
 - 10) 環境庁大気保全局：酸性雨等調査マニュアル（改訂版），平成2年3月
 - 11) 環境省，（財）日本環境センター酸性雨センター：第4次酸性雨対策調査データ集（大気系調査分冊），平成14年9月
 - 12) 大石興弘ら：降水化学の全国的状況(1)，大気環境学会誌，39，1211，1998
 - 13) 宮廻ら：島根県における酸性雨の長期変動，全国環境研究会誌，27，43-49，2003
 - 14) 環境庁，（財）日本環境センター酸性雨センター：第3次酸性雨対策調査データ集（大気系調査分冊），平成11年3月
 - 15) 酸性雨対策調査報告書：酸性雨対策検討会大気分科会，平成2年1月

文 献

- 1) 川村速雄ら：高知県における酸性雨調査（第1報），高知県公害防止センター所報，1，105-112，1984
- 2) 門田泰昌ら：高知県における酸性雨調査（第2報），高知県公害防止センター所報，4，23-32，1987

高知空港周辺における航空機騒音の測定結果

佐藤 祐二

1. はじめに

1987年高知空港周辺に航空機騒音に係る環境基準の地域の類型をあてはめる地域が指定され、1988年から高知空港周辺で航空機騒音の測定を実施してきた。1997年から2002年までの測定結果を取りまとめたので報告する。

2. 測定地点

測定地点及びその類型を表1に示す。能間、久枝の2地点は毎年測定を実施し、その他の地点は隔年で測定を実施した。

3. 測定方法

環境省告示「航空機騒音に係る環境基準について」に基づいて測定した。

測定はI期（5月頃）及びII期（11月頃）の年2回各々原則として7日間連続測定を行い、暗騒音より10dB以上大きく継続時間5秒以上の航空機騒音を測定し運行管制記録を参照し判定した。測定には(株)リオン製環境騒音観測装置NA-33を使用した。

4. 測定結果

1997年～2002年のWECPNLの経年変化を表2、図2に示す。各測定地点とも環境基準を達成し、経年変化はやや低下又は横ばい傾向にある。

WECPNLの期別変化を表3、図3～5に示す。1998～2000年はI期とII期でWECPNLの差がみられる。西野々のI期のWECPNLは増加傾向にあり、II期のWECPNLは各測定点で低下又は横ばい傾向にある。各測定地点毎の経年変化を図6～図11にWECPNL示す。II期WECPNLがI期より高い傾向があるが、大桶ではI期のほうが高くなっている。2001年I期の能間、片山は測定機器不良で欠測であった。

各測定地点の1日のWECPNLの最大値、最小値を表4、図12～29に示す。I期の変動幅がII期より大きい傾向がみられるが、能間及び久枝ではII期の変動幅が大きい年がある。

1 測定日当りの方向別離着陸機数の経年変化を表5、図30～35に示す。II期は北西の季節風が吹き始める時期にあたり海からの着陸、陸側への離陸の割合が大である。I期の離着陸機数は経年的に増加傾向であるが、II期は2000年以後減少している。1997年と比較して2002年は離発着機数は増加しているが、WECPNLは低下横ばい傾向にある。

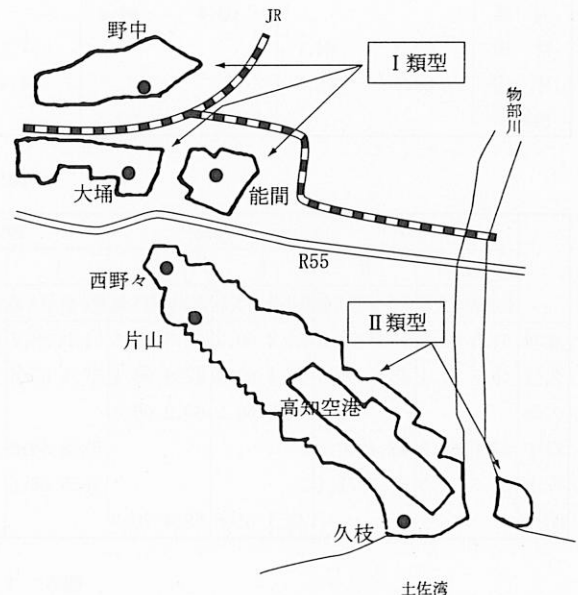


図1 測定地点位置図

表1 測定地点

地点名	所在地	類型	環境基準値 (WECPNL)	
能間	南国市大桶甲	I	70	毎年測定
久枝	南国市久枝	II	75	〃
大桶	南国市大桶甲 市立中央公民館	I	70	隔年測定
野中	南国市元町2丁目 市立長岡西部体育館	I	70	〃
片山	南国市片山 上宮神社	II	75	〃
西野々	南国市大桶乙 大徳寺	II	75	〃

表2 WECPNLの経年変化

	1997	1998	1999	2000	2001	2002
能間	64.9	63.3	60.9	62.2	(60.6)	61.7
久枝	64.1	64.1	66.1	59.6	64.4	63.9
大桶		64.0		64.6		62.6
野中	64.5		59.1		57.9	
片山	69.6		65.6		(64.6)	
西野々		66.4		63.9		65.1

()は欠測あり

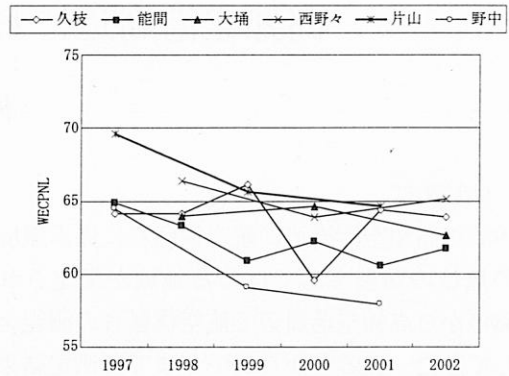


図2 WECPNLの経年変化

表3 WECPNLの期別変化

	1997		1998		1999		2000		2001		2002	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	夏	冬
能間	63.2	66.2	58.3	65.5	56.2	63.1	60.5	63.5		60.6	59.8	63.0
久枝	64.2	64.0	62.8	65.1	59.9	68.6	55.4	61.7	64.1	64.6	63.5	64.2
大桶			63.8	64.2			65.9	62.7			63.4	61.7
野中	64.3	64.7			57.1	60.4			58.4	57.3		
片山	69.1	70.0			64.4	66.6				64.6		
西野々			55.8	69.3			60.9	65.6			65.4	64.9

表4 1日のWECOPNLの最大値最小値

	1997		1998		1999		2000		2001		2002													
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II												
	最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値												
能間	54.5	66.5	59.0	68.8	52.3	60.3	63.3	68.1	51.3	58.7	61.2	76.2	55.7	65.5	55.2	67.2		58.1	61.7	56.1	62.9	61.3	64.2	
久枝	49.5	71.4	45.0	66.6	59.4	65.3	47.8	68.1	57.1	62.8	65.4	72.6	51.4	57.8	58.6	63.1	59.9	67.3	62.3	66.2	61.9	64.1	62.7	65.2
大桶					54.3	66.5	60.2	66.3					62.4	70.3	60.8	64.7					61.5	65.3	58.4	62.9
野中	57.0	66.8	63.4	66.3					52.8	59.0	57.6	63.1							46.4	59.9	56.0	58.0		
片山	65.5	71.3	67.5	71.4					56.8	68.6	63.6	68.4								63.1	66.6			
西野々					45.1	61.6	68.4	70.3					57.5	77.7	62.4	69.1					64.4	67.4	64.1	65.7

表5 1測定日当りの離着陸機数

			1997	1998	1999	2000	2001	2002
I 期	離陸	海側へ	15.4	16.9	24.2	18.6	24.9	20.0
		陸側へ	10.7	12.0	9.9	17.1	13.9	18.4
	着陸	海側から	15.4	21.2	21.9	24.8	26.5	26.7
		陸側から	10.5	7.3	12.4	10.7	12.2	11.6
	計		52.0	57.4	68.4	71.2	77.5	76.7
II 期	離陸	海側へ	7.2	5.8	8.6	7.0	8.6	4.4
		陸側へ	19.9	22.0	26.6	29.6	26.5	26.9
	着陸	海側から	23.6	25.5	32.7	34.0	32.1	30.3
		陸側から	3.7	1.5	2.4	2.5	3.1	1.0
	計		54.4	54.8	70.3	73.1	70.3	62.6
年間	離陸	海側へ	11.3	11.4	16.4	12.8	14.0	12.2
		陸側へ	15.3	17.0	18.3	23.3	22.3	22.6
	着陸	海側から	19.5	23.4	27.3	29.4	30.2	28.5
		陸側から	7.1	4.4	7.4	6.6	6.1	6.3
	計		53.2	56.2	69.4	72.1	72.6	69.6

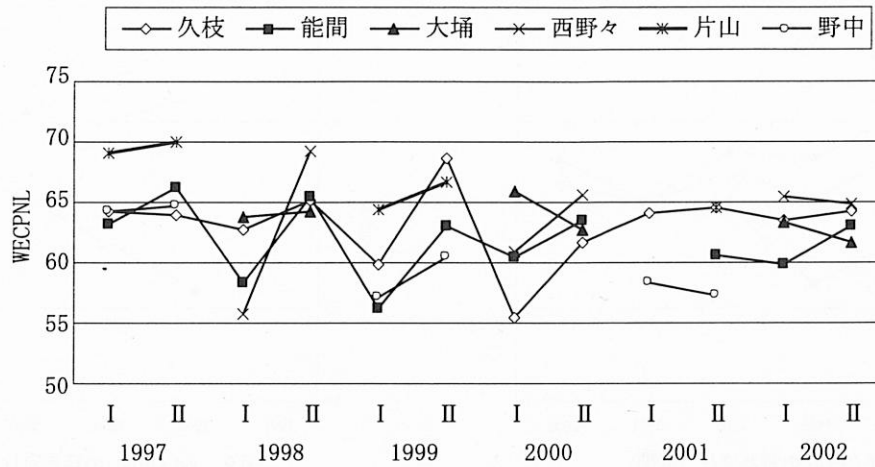


図3 WECPNLの期別変化

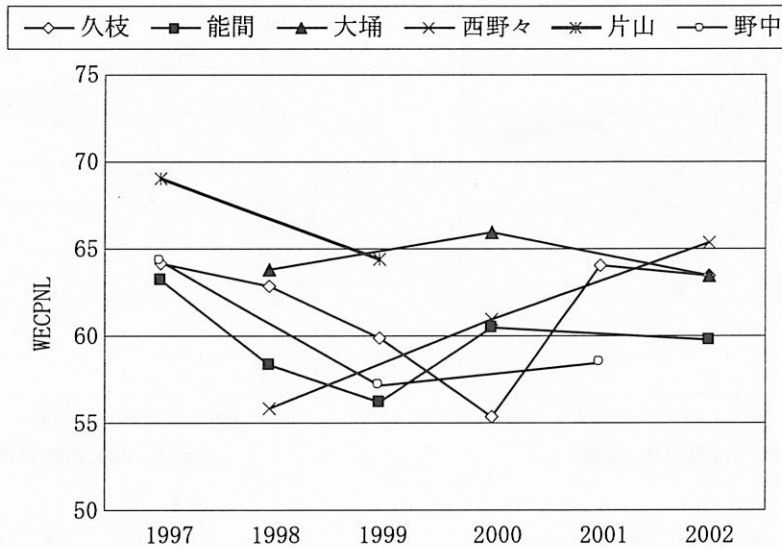


図4 WECPNLの経年変化 (I期)

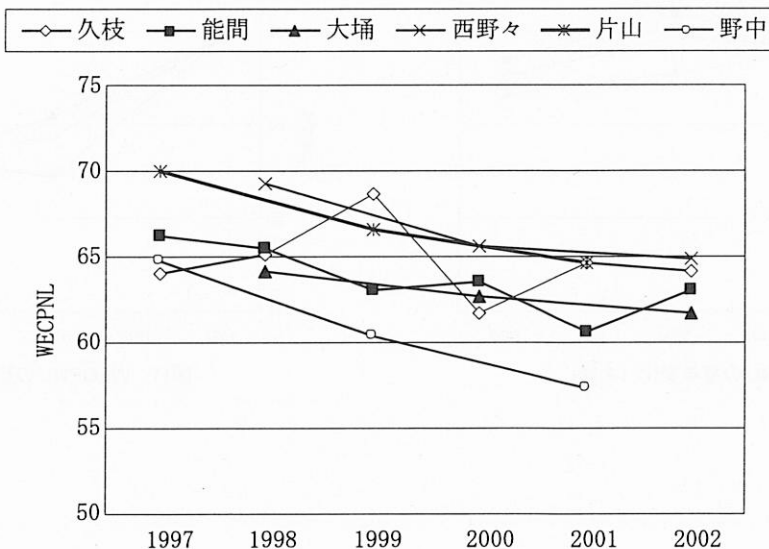


図5 WECPNLの経年変化 (II期)

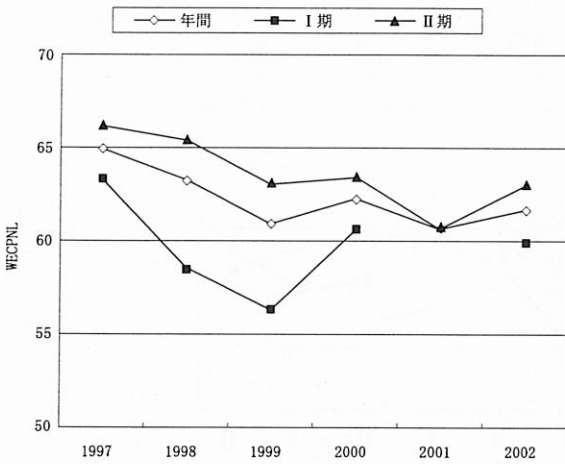


図6 WECPNLの経年変化(能間)

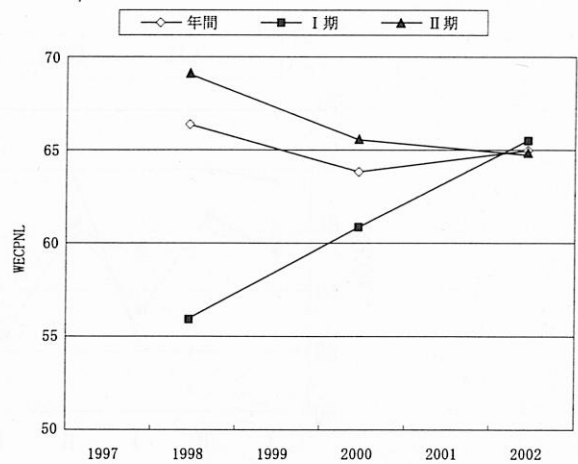


図9 WECPNLの経年変化(西野々)

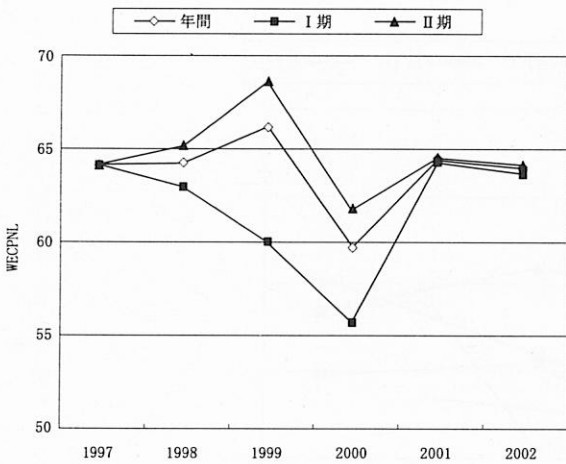


図7 WECPNLの経年変化(久枝)

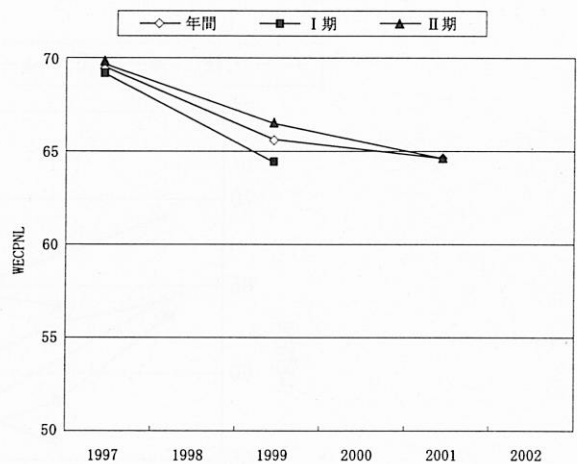


図10 WECPNLの経年変化(片山)

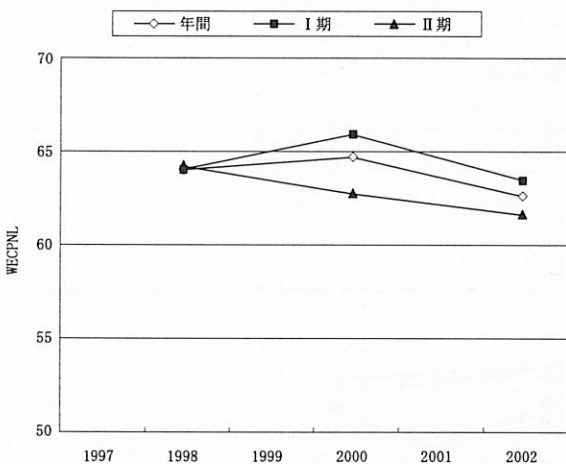


図8 WECPNLの経年変化(大桶)

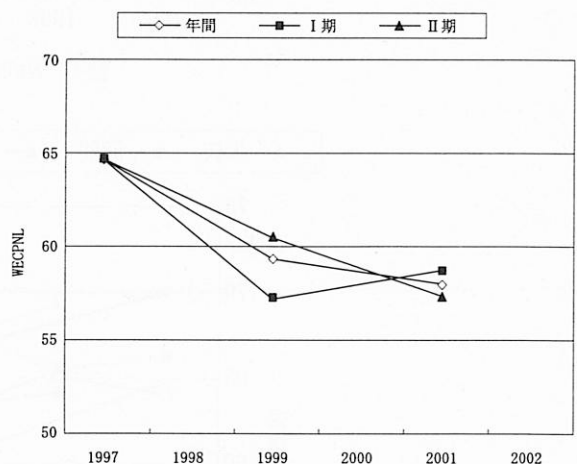


図11 WECPNLの経年変化(野中)

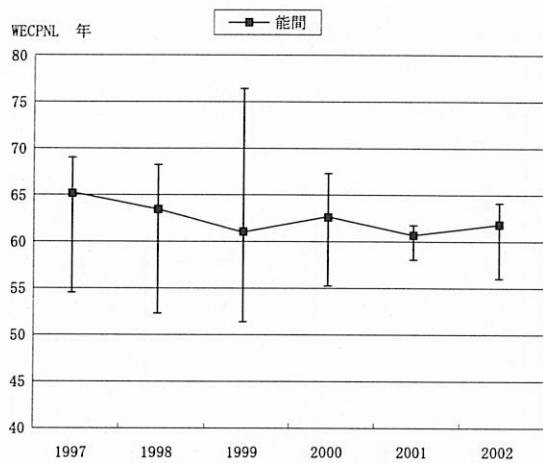


図12 1日のWECPNL値の最大値最小値

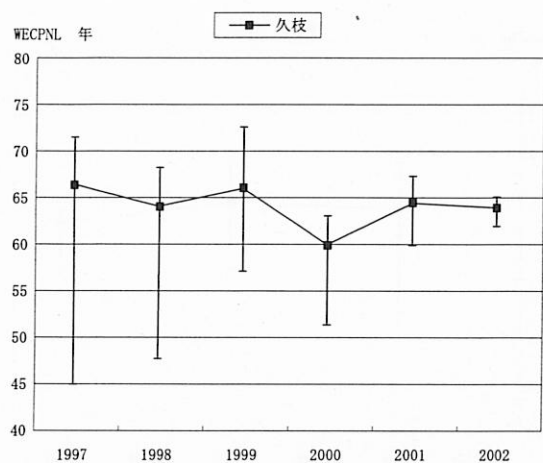


図15 1日のWECPNL値の最大値最小値

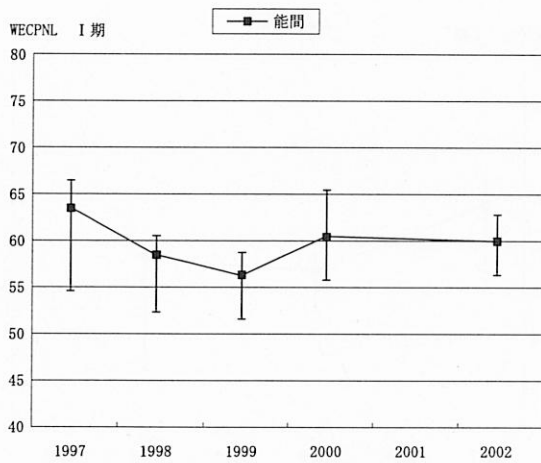


図13 1日のWECPNL値の最大値最小値

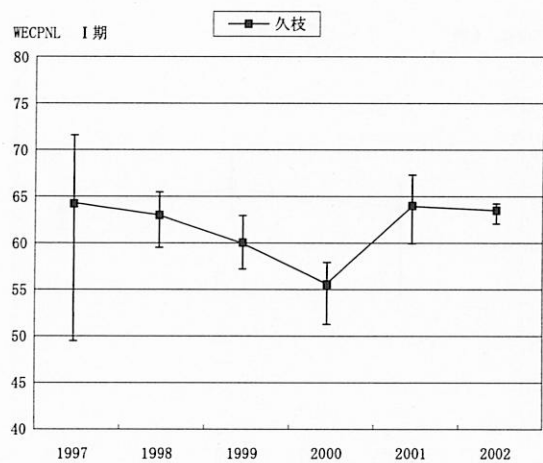


図16 1日のWECPNL値の最大値最小値

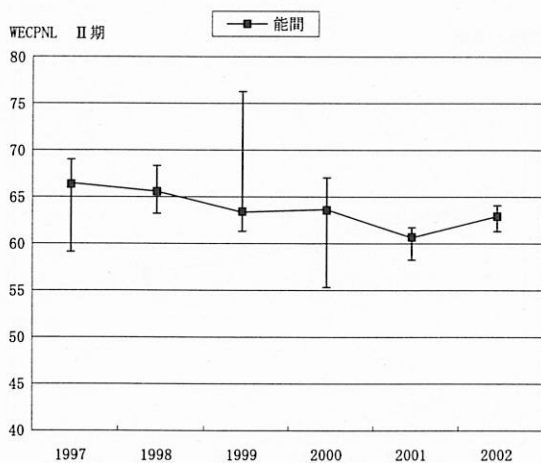


図14 1日のWECPNL値の最大値最小値

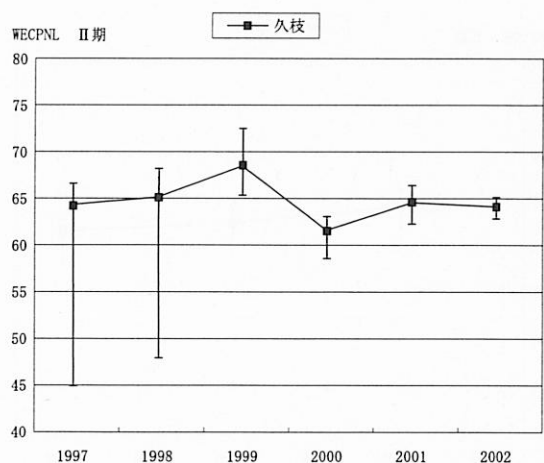


図17 1日のWECPNL値の最大値最小値

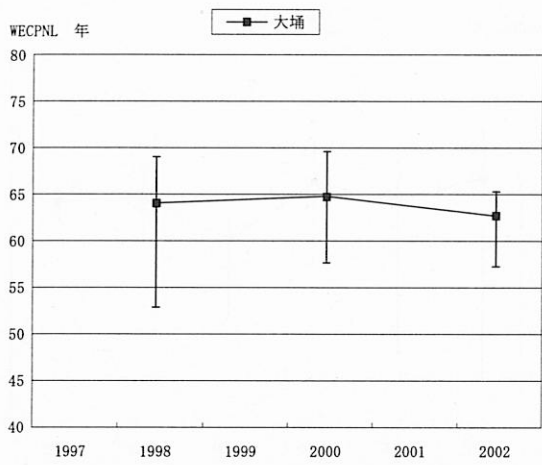


図18 1日のWECPNL値の最大値最小値

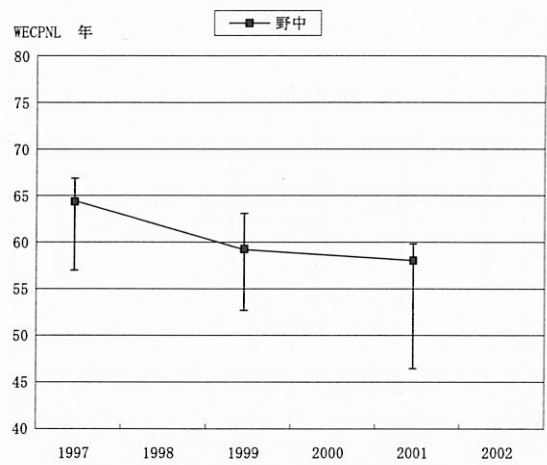


図21 1日のWECPNL値の最大値最小値

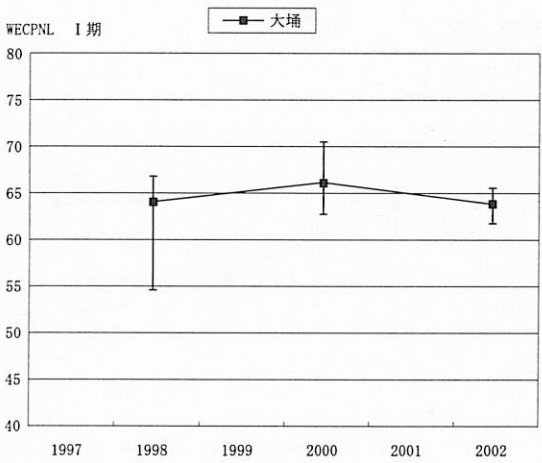


図19 1日のWECPNL値の最大値最小値

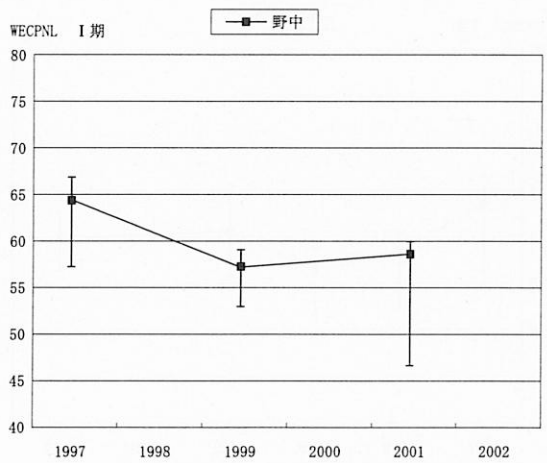


図22 1日のWECPNL値の最大値最小値

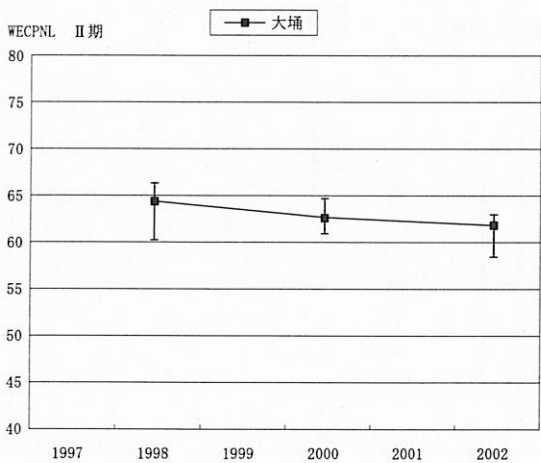


図20 1日のWECPNL値の最大値最小値

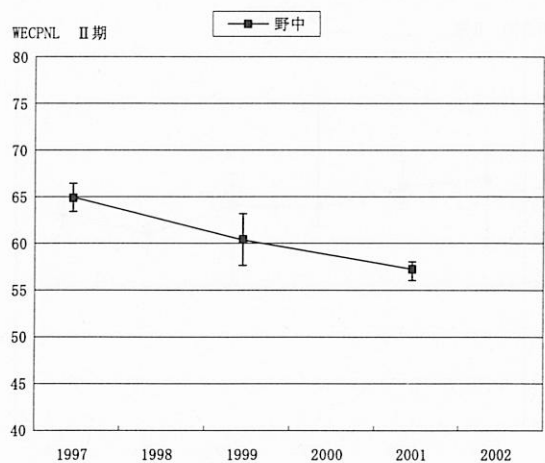


図23 1日のWECPNL値の最大値最小値

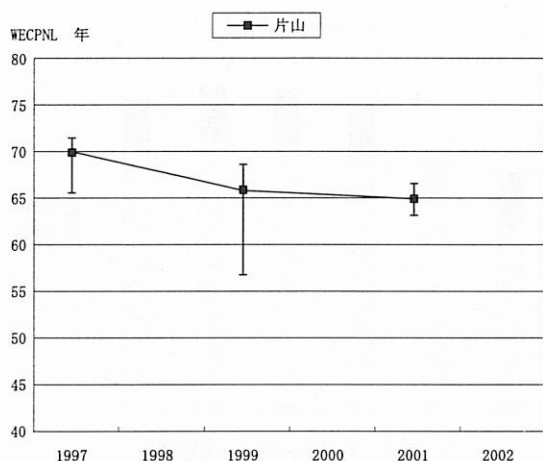


図24 1日のWECPNL値の最大値最小値

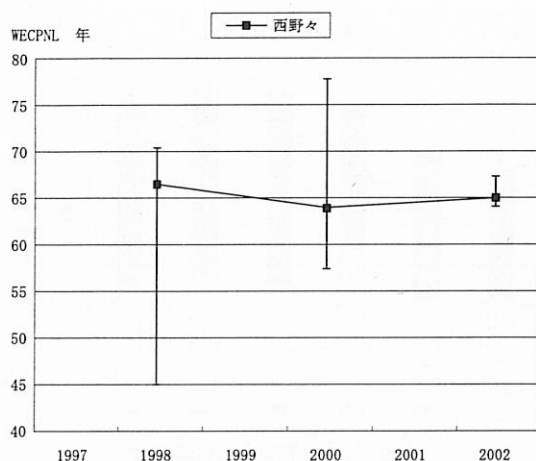


図27 1日のWECPNL値の最大値最小値

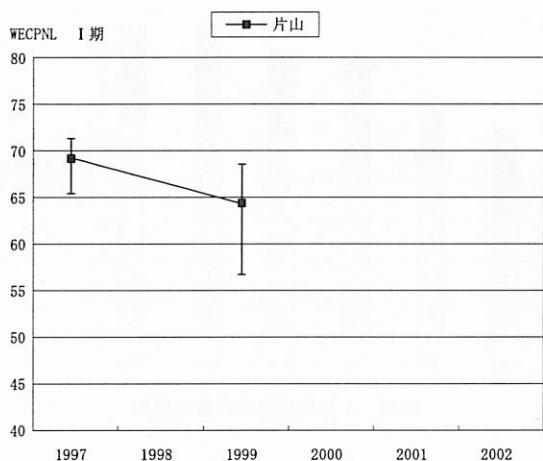


図25 1日のWECPNL値の最大値最小値

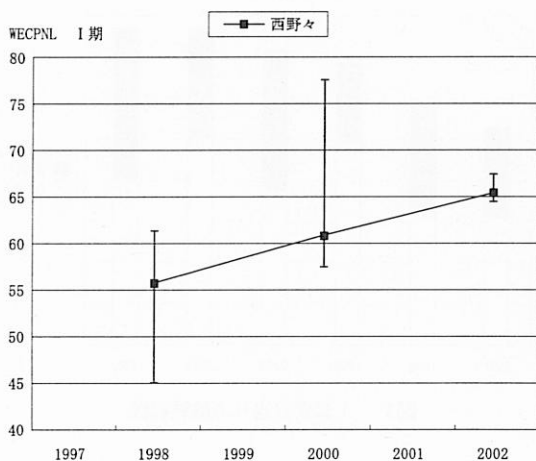


図28 1日のWECPNL値の最大値最小値

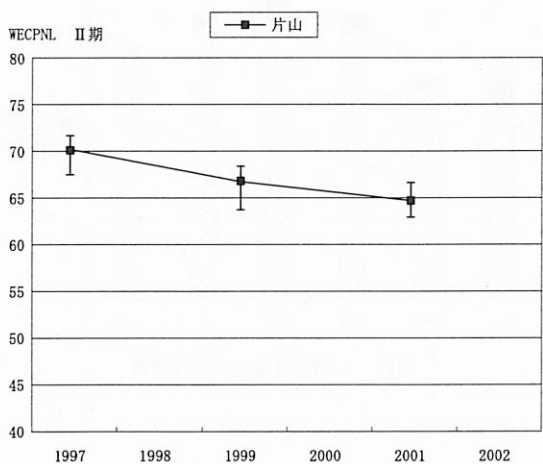


図26 1日のWECPNL値の最大値最小値

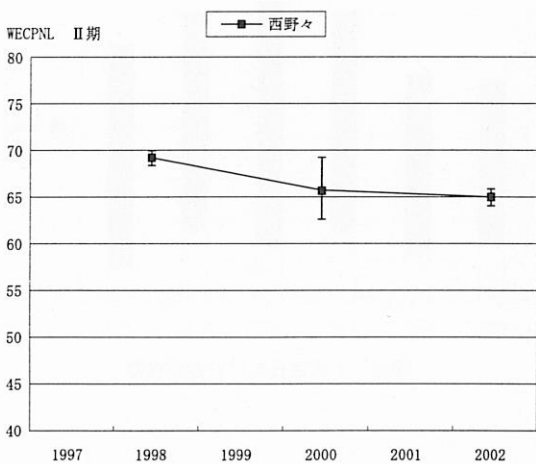


図29 1日のWECPNL値の最大値最小値

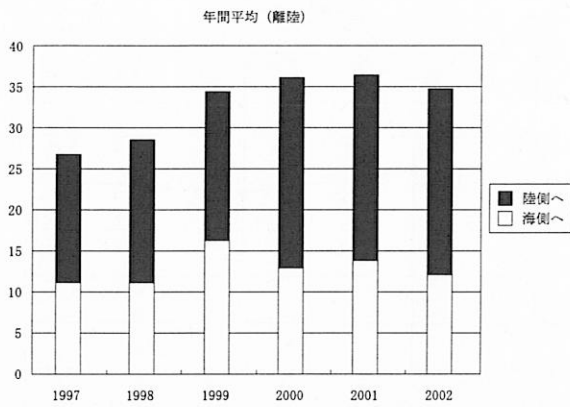


図30 1 測定日当りの離陸機数

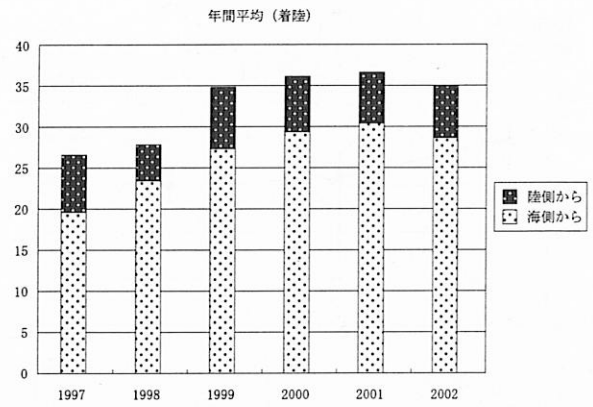


図33 1 測定日当りの着陸機数

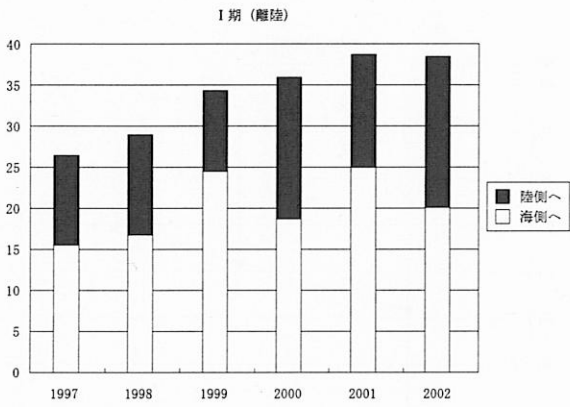


図31 1 測定日当りの離陸機数

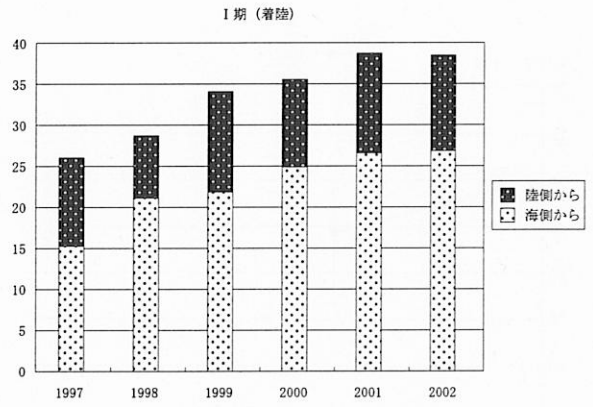


図34 1 測定日当りの着陸機数

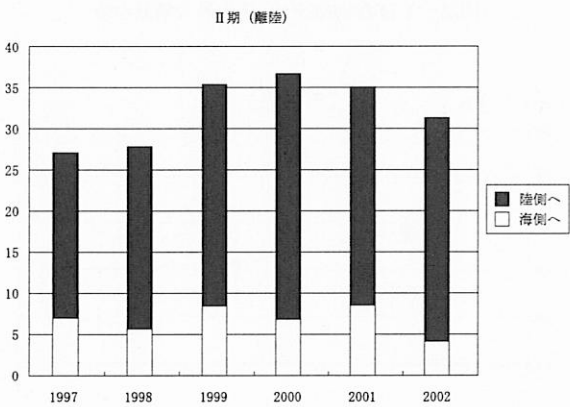


図32 1 測定日当りの離陸機数

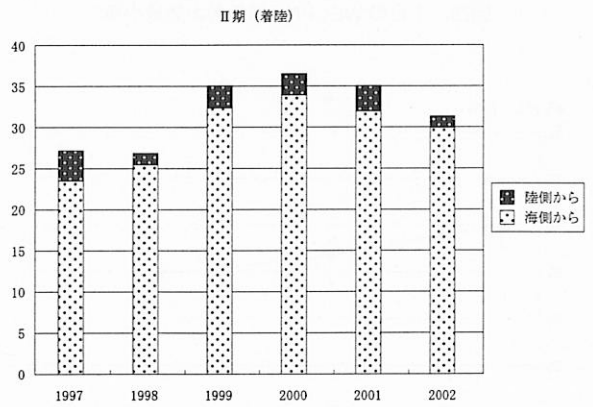


図35 1 測定日当りの着陸機数

物部川における底生動物相による水質評価

堀内 泰男

Yasuo HORIUCHI

1. はじめに

河川水中にはアユ、フナ、ウナギ等の魚類のほか、川底の石の下や側面にカゲロウ、カワゲラ、トビケラ等の水生昆虫やエビ、カニ、カワニナ等の底生動物が多数生息している。

これらの生物は種類によって住むところが違い、きれいな水を好む生物はきれいな水環境に、汚れた水を好む生物は汚れた水環境で生活している。従って、その地点の水環境をこれらの生物を調査することにより、多くの環境情報を把握することができる。当所においては、1984年～1988年度の5年間と1997年～1998年度の2年間で県内の主要な河川(27水系)、1999年～2000年度高知県東部の安芸市内河川(5水系)の水質を底生動物相により評価し^{1)～9)}、生物学的水質階級地図を作成して、水質保全・環境教育の資料として活用してきた。

今回、高知県中東部に位置する物部川の清流保全計画策定の1資料として、底生動物による水質調査を2002年2月より11月まで、四季別に4回行ったので報告する。

2. 調査概要

2. 1. 調査地点及び調査回数

図1に調査地点を示す。物部川水系本川4地点、支川4地点(下水排水路1を含む)の計8地点で行った。表2に調査日を示す。調査は2002年2月、5月、8月、11月の計4回行った。

2. 2. 物部川水系の概要

物部川は高知県の東部を流れる河川で、香美郡物部村別府の国有林の山あいに源を発し、南南西に流下して土佐湾に注ぐ流路延長68.1km、流域面積486.0km²の1級河川である。物部川本川には上流から永瀬ダム、吉野ダムそして杉田ダムと3つのダムが造られている。永瀬ダムではたびたび赤



図1 調査地点図

潮が発生している。

2. 3. 調査方法

2. 3. 1. サーバーネット法

30cm×30cm区画内の底生動物をサーバーネット(網目40メッシュ)で3回採取し、可能な限り種まで同定し汚濁指数(PI法)により水質判定をおこなった。参考としてその地点の最多出現種、多様性指数(Shannon & Weaver 1949, DI法)を求めた。なお、この調査は2月(冬季)と8月(夏季)の2回行った。

2. 3. 2. キックスイープ法

試料の採取はDフレームネットを1分間キックスイープでおこない1サンプルとし、3回同様の操作を繰り返した。採取した試料は5%ホルマリン溶液でサンプル瓶に固定して持ち帰り底生動物の種類を同定した。採取した3サンプルをまとめて総スコア値(TS値)、総科数、平均スコア値(ASPT値)を算出した。

表1 調査地点及び調査日

No	水系	河川名	地点名	冬期調査日	春期調査日	夏期調査日	秋期調査日
1	物部川	物部川	別府峡	2002/2/25	2002/5/22	2002/8/21	2002/11/20
2	物部川	上葦生川	安丸	2002/2/25	2002/5/22	2002/8/21	2002/11/20
3	物部川	舞川	宇井	2002/2/25	2002/5/22	2002/8/21	2002/11/20
4	物部川	物部川	清爪口	2002/2/25	2002/5/22	2002/8/21	2002/11/20
5	物部川	日の御子川	日の御子	2002/2/25	2002/5/23	2002/8/22	2002/11/21
6	物部川	物部川	山田堰	2002/2/26	2002/5/23	2002/8/22	2002/11/21
7	物部川	戸板島排水	本川流入前	2002/2/26	2002/5/23	2002/8/22	2002/11/21
8	物部川	物部川	日章	2002/2/26	2002/5/23	2002/8/22	2002/11/21

3. 結果と考察

3. 1. サーバーネット法

表2に底生動物相による各地点の水質判定結果を出現種類数, 個体数, 現存量, 目別種類数について示した. 調査した8地点の底生動物の1地点平均出現種類数, 平均個体数及び平均現存量は, それぞれ2月は29種類, 1,431個体, 11,698mg, 8月は28種類, 813個体, 6,691mgであり, いずれも2月の方が多かった. このことは, 冬期においては河川環境が安定していることや, 底生動物の生活サイクルを反映している結果と考えられ

る. 総合水質判定は, 戸板島排水の物部川流入前が α -ms (α -中腐水性水域), その他の7地点がos (貧腐水性水域)と判定された.

3. 2. キックスイープ法

表3にキックスイープ法のASPT値とサーバーネット法による水質判定結果を示した. また, 表4にキックスイープ法による水質評価のランクを決定し, 今回の調査地点をあてはめた結果を示した. ランクのあてはめは, 表3に示した平均総科数と平均ASPT値の2項目で調査地点の水質評価ランクを決定した. 総科数14以上, ASPT

表2 底生動物相による各河川の水質判定結果表(/0.27m², 2002)

No	水系	河川名	地点名	総合水質判定結果	調査月	種類数	個体数	現存量 (mg)	汚濁指数	汚濁指数結果	最多出現種	2位出現種	多様性指数
1	物部川	物部川	別府峡	os	2月	46	962	5,430	1.05	os	フタコブマダラカゲロウ	コカゲロウ属	3.89
					8月	30	818	1,885	1.09	os	コカゲロウ属	ユスリカ科	3.35
2	物部川	上葦生川	安丸	os	2月	39	935	15,078	1.07	os	ユスリカ科	コカゲロウ属	3.69
					8月	35	518	2,714	1.13	os	クシゲマダラカゲロウ	カミムラカワゲラ属	3.87
3	物部川	舞川	宇井	os	2月	34	2,056	14,938	1.08	os	ユスリカ科	クロマダラカゲロウ	3.37
					8月	33	682	5,667	1.15	os	クシゲマダラカゲロウ	エルモンヒラタカゲロウ	3.88
4	物部川	物部川	清爪口	os	2月	28	2,159	14,523	1.14	os	コカゲロウ属	アカマダラカゲロウ	2.82
					8月	22	699	1,794	1.23	os	コカゲロウ属	ウスバヒメガガンボ属	2.84
5	物部川	日の御子川	日の御子	os	2月	33	439	5,217	1.13	os	ユスリカ科	ウルマーシマトビケラ	4.13
					8月	40	649	17,633	1.17	os	コカゲロウ属	アカマダラカゲロウ	3.87
6	物部川	物部川	山田堰	os	2月	23	1,686	13,751	1.30	os	ユスリカ科	アカマダラカゲロウ	2.88
					8月	27	1,126	8,003	1.36	os	アカマダラカゲロウ	オオシマトビケラ	3.21
7	物部川	戸板島排水	本川流入前	α -ms	2月	8	1,430	13,040	2.94	α -ms	ユスリカ科(赤)	ミズムシ	2.04
					8月	11	975	6,471	2.63	α -ms	シマイシビル	ユスリカ科	2.16
8	物部川	物部川	日章	os	2月	22	1,782	11,608	1.24	os	ユスリカ科	コカゲロウ属	2.48
					8月	26	1,042	9,366	1.44	os	アカマダラカゲロウ	コカゲロウ属	2.99

総合水質判定結果は汚濁指数から判定した

表3 サーバーネット法とキックスイープ法の比較

No	水系	河川名	地点名	調査月	サーバーネット法				キックスイープ法				
					種類数	個体数	汚濁指数値	水質階級	TS 値	総科数	平均総科数	ASPT 値	平均ASPT 値
1	物部川	物部川	別府峡	2月	46	962	1.05	os	128	16		8.0	
				5月				135	17		7.9		
				8月	30	818	1.09	os	94	12		7.8	
				11月				147	18	16	8.2	8.0	
2	物部川	上葦生川	安丸	2月	39	935	1.07	os	136	17		8.0	
				5月				154	20		7.7		
				8月	35	518	1.13	os	110	14		7.9	
				11月				112	14	16	8.0	7.9	
3	物部川	舞川	宇井	2月	34	2,056	1.08	os	148	19		7.8	
				5月				157	20		7.9		
				8月	33	682	1.15	os	135	17		7.9	
				11月				153	20	19	7.7	7.8	
4	物部川	物部川	清爪口	2月	28	2,159	1.14	os	92	12		7.7	
				5月				102	13		7.8		
				8月	22	699	1.23	os	94	12		7.8	
				11月				97	13	13	7.5	7.7	
5	物部川	日の御子川	日の御子	2月	33	439	1.13	os	127	17		7.5	
				5月				129	17		7.6		
				8月	40	649	1.17	os	122	16		7.6	
				11月				165	21	18	7.9	7.6	
6	物部川	物部川	山田堰	2月	23	1,686	1.30	os	122	16		7.6	
				5月				146	20		7.3		
				8月	27	1,126	1.36	os	74	10		7.4	
				11月				142	18	16	7.9	7.6	
7	物部川	戸板島排水	本川流入前	2月	8	1,430	2.94	α -ms	15	5		3.0	
				5月				26	9		2.9		
				8月	11	975	2.63	α -ms	14	5		2.8	
				11月				23	8	7	2.9	2.9	
8	物部川	物部川	日章	2月	22	1,782	1.24	os	107	16		6.7	
				5月				63	9		7.0		
				8月	26	1,042	1.44	os	98	13		7.5	
				11月				87	12	13	7.3	7.1	

値(平均スコア値)7.5以上の大変きれいな水(ランクⅠ)の地点として、物部川本川では(No 1 別府峡)及び(No 6 山田堰)支川では上葦生川(No 2 安丸)、舞川(No 3 宇井)そして日ノ御子川(No 5 日ノ御子)の5地点。次いできれいな水(ランクⅡ)の地点として、物部川本川の(No 4 清爪口)及び(No 8 日章)の2地点、そして大変汚い水(ランクⅥ)の地点として、支川の戸板島排水口(No 7 本川流入前)の1地点であった。

表4に示すキックスイープ法による水質評価のランクと表3に示すサーバーネット法による水質判定結果を比較すると、支川戸板島排水口(No 7 本川流入前)では前法でⅥのランク、後法で α -ms(α -中腐水性水域)と判定され、他の7地点は前法でⅠ・Ⅱのランク、後法でos(貧腐水性水域)と判定されていることから2方法による各調査地点の水質評価は同じ水質評価となった。

表4 キック・スイープ法における水質評価ランク

ランク	平均総科数	平均ASPT 値	水質評価	環境基準のBOD評価基準		該当地点
				基準	目安BOD 値	
Ⅰ	14以上	7.5以上	大変きれいな水(os)	AA	<0.8	No1別府峡, 上葦生川・No2安丸 舞川・No3宇井, 日ノ御子川・No5日ノ御子 No6山田堰
Ⅱ	12以上	7.0以上	きれいな水(os)	AA	<1	No4清爪口, No8日章
Ⅲ	10以上	6.0以上	少きれい水(os $\sim\beta$ -ms)	A	<2	
Ⅳ	8以上	5.0以上	少し汚い水(β -ms)	B	<3	
Ⅴ	5以上	3.0以上	汚い水(α -ms)	C	<5	
Ⅵ	5以下	3.0以下	大変汚い水(ps)	D,E	>5	戸板島排水口・No7本川流入前

平均---春夏秋冬4回の平均値

4. まとめ

物部川の清流保全計画策定の基礎資料とするために、物部川水系の水質を水中に住む底生動物から調査した。調査の方法はサーバーネット法とキックスイープ法の2方法でおこなった。

サーバーネット法の調査結果は全調査地点（8地点）のうち物部川本流4地点を含む7地点でos（貧腐水性水域）、土佐山田町の下水が流入している支川戸板島排水口（本川流入前）の1地点で α -ms（ α -中腐水性水域）となった。

キックスイープ法の調査結果は、水質評価ランク7段階に分類して評価した。ランク1～IIに物部川本流4地点を含む7地点が、ランクVIに支川戸板島排水口（本川流入前）の1地点が分類評価された。キックスイープ法とサーバーネット法による水質判定結果を比較すると、全8地点において同様な水質評価となった。

参考文献

- 1) 堀内泰男：底生動物相による高知県内河川の水質評価の試み（第1報），高知県公害防止センター所報，1，41-79，1984.
- 2) 堀内泰男：底生動物相による高知県内河川の水質評価の試み（第2報），高知県公害防止センター所報，2，49-61，1985.
- 3) 堀内泰男：底生動物相による高知県内河川の水質評価の試み（第3報），高知県公害防止センター所報，3，35-49，1986.
- 4) 堀内泰男：底生動物相による高知県内河川の水質評価の試み（第4報），高知県公害防止センター所報，4，33-98，1987.
- 5) 堀内泰男：底生動物相による高知県内河川の水質評価の試み（第5報），高知県公害防止センター所報，5，37-101，1988.
- 6) 堀内泰男：底生動物相による高知県内河川の水質評価の試み，高知県公害防止センター，1988.
- 7) 堀内泰男：底生動物相による高知県内河川の水質評価（第6報），高知県環境研究センター所報，14，47-94，1997.
- 8) 堀内泰男：底生動物相による高知県内河川の水質評価（第7報），高知県環境研究センター所報，15，23-115，1998.
- 9) 堀内泰男：安芸市内河川における底生動物相による水質評価高知県環境研究センター所報，17，35-97，2000.
- 10) 津田松苗・森下郁子：生物による水質調査法，山海堂，1979.
- 11) 河合禎次：日本産水生昆虫検索図説，東海大学出版会，1985.
- 12) 河田薫：日本幼虫図鑑，北隆館，1984.
- 13) 上野益三：日本淡水生物学，北隆館，1980.
- 14) 御勢久右衛門：日本産カゲロウ類—分類と検索—，海洋と生物，1979-1980.
- 15) 古屋八重子他：高知県の淡水生物，高知県内水面漁業協同組合，1984.
- 16) 森谷清樹：多様性指数による水域環境の生態学的評価，用水と廃水，18，729-748，1976.
- 17) 環境庁水質保全局：水生生物による水環境評価手法検討基礎調査報告書，1995.
- 18) 横浜市公害対策局：横浜の川と海の生物第3報，1981.

資 料

- | | |
|---------|------------------------------|
| 資料 I | 水生生物環境調査要因 (2002.02~2002.11) |
| 資料 II | 底生動物個体数 (2002.02) |
| 資料 III | 底生動物個体数 (2002.08) |
| 資料 IV | 底生動物現存量 (2002.02) |
| 資料 V | 底生動物現存量 (2002.08) |
| 資料 VI | 底生動物による水質判定指標生物表 |
| 資料 VII | 大型底生動物採取結果 (2002.02) |
| 資料 VIII | 大型底生動物採取結果 (2002.05) |
| 資料 IX | 大型底生動物採取結果 (2002.08) |
| 資料 X | 大型底生動物採取結果 (2002.11) |

資料 I

水生生物調査環境要因(冬季)

st. No	調査地点	年月日	時刻	天候	気温 (°C)	水温 (°C)	色相	臭気	流速 (m/s)	pH	EC (μ S/cm)
1	別府峡	2002/2/25	15:05	晴	10.0	6.6	無色透明	なし	0.42	8.2	102.2
2	安丸	2002/2/25	12:40	晴	12.0	7.6	無色透明	なし	0.53	8.5	118.2
3	宇井	2002/2/25	13:45	晴	12.5	7.2	無色透明	なし	0.73	8.4	97.3
4	清爪口	2002/2/25	11:15	晴	11.5	9.3	無色透明	なし	0.43	8.6	135.3
5	日ノ御子	2002/2/25	10:30	晴	12.0	7.9	無色透明	なし	0.57	8.7	114.1
6	山田堰	2002/2/26	11:30	晴	12.0	9.3	無色透明	なし	0.49	8.4	125.4
7	戸板島排水口	2002/2/26	12:10	晴	13.0	11.0	白濁	下水臭	0.45	7.3	80.5
8	日章	2002/2/26	12:50	晴	13.5	10.6	無色透明	なし	0.65	8.4	146.3

水生生物調査環境要因(春季)

st. No	調査地点	年月日	時刻	天候	気温 (°C)	水温 (°C)	色相	臭気	流速 (m/s)	pH	EC (μ S/cm)
1	別府峡	2002/5/22	10:50	曇り	16.5	12.1	無色透明	なし	0.66	8.4	83.8
2	安丸	2002/5/22	13:30	小雨	18.0	13.9	無色透明	なし	0.56	8.5	97.1
3	宇井	2002/5/22	14:35	曇り	19.0	14.9	無色透明	なし	0.74	8.4	83.1
4	清爪口	2002/5/22	15:40	曇り	21.0	17.2	無色透明	なし	0.58	8.9	114.4
5	日ノ御子	2002/5/23	10:15	晴	22.0	16.0	無色透明	なし	0.77	8.5	92.2
6	山田堰	2002/5/23	13:20	晴	27.0	18.1	無色透明	なし	0.72	8.5	101.5
7	戸板島排水口	2002/5/23	14:20	晴	27.0	17.1	白濁	下水臭	0.44	7.5	96.4
8	日章	2002/5/23	15:05	晴	27.0	22.0	無色透明	なし	0.88	8.5	107.4

水生生物調査環境要因(夏季)

st. No	調査地点	年月日	時刻	天候	気温 (°C)	水温 (°C)	色相	臭気	流速 (m/s)	pH	EC (μ S/cm)
1	別府峡	2002/8/21	10:40	晴	24.5	17.2	無色透明	なし	0.81	8.3	89.8
2	安丸	2002/8/21	13:35	晴	22.5	20.0	無色透明	なし	0.60	8.5	97.2
3	宇井	2002/8/21	11:40	晴	25.0	19.7	無色透明	なし	0.87	8.4	79.5
4	清爪口	2002/8/21	14:25	晴	27.5	24.9	無色透明	なし	0.64	9.2	109.8
5	日ノ御子	2002/8/22	13:50	晴	29.0	22.7	無色透明	なし	0.77	8.4	89.7
6	山田堰	2002/8/22	14:45	晴	27.5	22.9	無色透明	なし	0.67	8.4	99.6
7	戸板島排水口	2002/8/22	10:50	晴	28.0	22.9	白濁	下水臭	0.37	7.6	1031.0
8	日章	2002/8/22	10:15	晴	27.0	23.0	無色透明	なし	0.65	8.8	103.6

水生生物調査環境要因(秋季)

st. No	調査地点	年月日	時刻	天候	気温 (°C)	水温 (°C)	色相	臭気	流速 (m/s)	pH	EC (μ S/cm)
1	別府峡	2002/11/20	11:20	曇り	12.0	7.7	無色透明	なし	0.53	8.4	106.8
2	安丸	2002/11/20	12:10	曇り	14.0	9.7	無色透明	なし	0.32	8.2	119.0
3	宇井	2002/11/20	14:10	曇り	11.0	8.6	無色透明	なし	0.45	8.2	85.5
4	清爪口	2002/11/20	14:45	曇り	14.5	13.1	無色透明	なし	0.47	8.6	141.4
5	日ノ御子	2002/11/21	10:40	曇り	15.0	12.0	無色透明	なし	0.41	8.4	102.5
6	山田堰	2002/11/21	13:25	曇り	15.5	12.9	無色透明	なし	0.57	8.4	120.3
7	戸板島排水口	2002/11/21	13:50	曇り	15.5	13.9	白濁	下水臭	0.40	7.8	450.0
8	日章	2002/11/21	14:25	曇り	14.5	13.2	無色透明	なし	0.31	8.5	167.8

H.orientalis	ウルマーシマトビケラ	1	66	41	38	58	22		30
H.albicephala	シロズシマトビケラ								
H.dilatata	オオヤマシマトビケラ								
H.gifuana	ギフシマトビケラ								
Cheumatopsyche sp.	コガタシマトビケラ属	1	1	34					
C.brevilineata	コガタシマトビケラ					30		1	
Apsilochorema sutshanum	ツメナガナガレトビケラ	1							
Rhyacophila sp.	ナガレトビケラ属		2						
R.sp.RC	RC ナガレトビケラ	1							
R.yamanakensis	ヤマナカナガレトビケラ		1						1
R.nigrocephala	ムナグロナガレトビケラ	1	9	6	5	2	7		11
R.sp.RD	RD ナガレトビケラ	2	5			2			
R.impar	タシタナガレトビケラ	3							
R.transquilla	トランスクイラナガレトビケラ	8							
R.kisoensis	キソナガレトビケラ		21						
R.brevicephala	ヒロアタマナガレトビケラ	3	9	30	4	6			
Glossosoma sp.	ヤマトビケラ属	2	50			35			1
Stactobia japonica	カクヒメトビケラ	1							
Hydroptila sp.	ヒメトビケラ属				1		1		
Goera japonica	ニンギョウトビケラ								
Goerodes japonicus	コカクツツトビケラ			8		15			
Gumaga okinawaensis	グマガトビケラ				1		6		
Ceraclea sp.	セラクレア属				17		3		
Coleoptera	鞘翅目								
Helodes sp.	マルハナノミ属	19		75	3	4			
Psephenoides japonicus	マスダチビヒラタドロムシ			1	16		65		16
Mataeopsephus japonicus	ヒラタドロムシ		1	1					
Eubrianax granicollis	クシヒゲマルヒラタドロムシ								1
Elminae	ヒメドロムシ亜科	6	6	8	3	1	4		4
Diptera	双翅目								
Nymphomyiidae	ハネカ科		1						
Tipula sp.									
Antocha sp.	ウスバヒメガガンボ属	9	36	39	76	32	68		31
Eriocera sp.EB	EB クロヒメガガンボ	4	2			1			
Parablepharocera esakii	スカシアミカ	1							
Simuliidae	ブユ科	9		2	32				
Chironomidae	ユスリカ科	84	322	772	420	60	591	240	945
C. (Red)	ユスリカ科(赤)							576	
Ceratopogonidae	ヌカカ科		2						
Suragina caerulescens	クロモンナガレアブ								
Empididae	オドリバエ科	2	1						
Crustacea	甲殻類								
Asellus hilgendorffii	ミズムシ							444	
Geothelphusa dehaanii	サワガニ			1					
Oligochaeta	貧毛類								
Tubificidae	イトミミズ科								
Hirudinea	ヒル類								
Helobdella stagnalis	ヌマビル							60	
Glossiphonia weberi	ハバヒロビル								
Batracobdella smaragdina	ミドリビル							1	
Erpobdella lineata	シマイシビル							72	
Mimobdella japonica	マネビル					1			
Gastropoda	貝類								
Semisulcospira libertina	カワニナ								
Radix japonica	モノアラガイ							36	
Physa acuta	サカマキガイ								
Corbicula leana	マシジミ						37		4
Turbellaria	渦虫類								
Dugesia sp.	プラナリア						55		5
	種類数	46	39	34	28	33	23	8	22
	個体数	962	935	2,056	2,159	439	1,686	1,430	1,782

資料Ⅲ 物部川水系における底生動物個体数(2002.8.21~8.22)

種類	No 河川名 調査地点 採取年月日	1-2	2-2	3-2	4-2	5-2	6-2	7-2	8-2
		物部川	上葦生川	舞川	物部川	日の御子川	物部川	戸板島排水	物部川
		別府峡	安丸	宇井	清爪口	日の御子	山田堰	本川流入前	日章
		2002.8.21	2002.8.21	2002.8.21	2002.8.21	2002.8.22	2002.8.22	2002.8.22	2002.8.22
Ephemeroptera	蜉蝣目								
Dipteromimus tipuliformis	ガガンボカゲロウ								
Isonychia japonica	チラカゲロウ		2	2		8			
Epeorus uenoi	ウエノヒラタカゲロウ	1		1		1			
E.aesculus	キイロヒラタカゲロウ								
E.latifolium	エルモンヒラタカゲロウ	42	17	96	9	3	15		74
E.ikanonis	ナミヒラタカゲロウ								
Ecdyonurus.yoshidae	シロタニガワカゲロウ	18	7	9	6	12	59		59
Heptagenia kyotoensis	キョウトキハダヒラタカゲロウ			1		1			
Rhithrogena satsuki	サツキヒメヒラタカゲロウ	10							
R.japonica	ヒメヒラタカゲロウ	23	18						
Baetis sp.	コカゲロウ属	265	46	83	322	122	66	57	213
Pseudocloeon japonica	フタバコカゲロウ	79	3			8			2
Paraleptophlebia spinosa	ナミトビイロカゲロウ								
Choroterpes trifurcata	ヒメトビイロカゲロウ		6	39	28	2	7		64
Ephemerella sp.	マダラカゲロウ属	15							
E.japonica	エラブタマダラカゲロウ	2			8	8	64		15
E.cryptomeria	ヨシノマダラカゲロウ	27	7	5					
E.bicornis	フタコブマダラカゲロウ								
E.basalis	オオマダラカゲロウ								
E.nigra	クロマダラカゲロウ								
E.imanishii	イマニシマダラカゲロウ					7	1		
E.setigera	クシゲマダラカゲロウ	17	129	122	13	95	2		
E.rufa	アカマダラカゲロウ		44	53	70	116	336		331
Caenis sp.	ヒメカゲロウ属						14		17
Ephemerella japonica	フタスジモンカゲロウ	1	1						
E. strigata	モンカゲロウ			6		3	1		1
Odonata	トンボ目								
Onychogomphus viridicostus	オナガサナエ			1					
Plecoptera	カワゲラ目								
Taeniopterygidae	ミジカオカワゲラ科								
Nemoura sp.	オナシカワゲラ属		3						
Amphinemura sp.	フサオナシカワゲラ属		1	1		1			
Capniidae	クロカワゲラ科								
Pseudomegareys japonicus	ヤマトヒロバネアミメカワゲラ								
Stavsolus japonicus	ヤマトアミメカワゲラモドキ								
Isoperla nipponica	フタスジミドリカワゲラモドキ								
Paragnetina suzukii	スズキクラカケカワゲラ	1	1	1	5				
Kamimuria sp.	カミムラカワゲラ属		67	46		32	4		3
Neoperla nipponensis	ヤマトフタツメカワゲラ								
Oyamia lugabris	オオヤマカワゲラ	21	5	1					
O.seminigra	ヒメオオヤマカワゲラ				5	2			
Gibosia sp.	コガタフタツメカワゲラ属	4	3	1		1			
Caroperia pacifica	キベリオスエダカワゲラ								
Chloroperlidae	ミドリカワゲラ科	14	1						
Megaloptera	広翅目								
Protohermes grandis	ヘビトンボ	1		6		2			
Trichoptera	毛翅目								
Stenopsyche marmorata	ヒゲナガカワトビケラ	20	38	7	2	45	53		31
S.sauteri	チャバネヒゲナガカワトビケラ		2	28	43				
Wormaldia sp.WA			1						
Dolophilodes sp.DC	DC カワトビケラ			1					
Psychomyia sp.PB	クダトビケラ属	1	3			5			2
Plectrocnemia sp.PA	ミヤマイトビケラ属					1	1		1
Macrostenum radiatum	オオシマトビケラ				6		281		171
Hydropsyche nakaharai	ナカハラシマトビケラ					2			

H.orientalis	ウルマーシマトビケラ	12	16	27	16	48	21		2
H.albicephala	シロズシマトビケラ		1	1					
H.dilatata	オオヤマシマトビケラ			6		1			
H.gifuana	ギフシマトビケラ								2
Cheumatopsyche sp.	コガタシマトビケラ属		10	28	12	13			
C.brevilineata	コガタシマトビケラ					30	6	15	5
Apsilochorema sutshanum	ツメナガナガレトビケラ			1					
Rhyacophila sp.	ナガレトビケラ属								
R.sp.RC	RC ナガレトビケラ								
R.yamanakensis	ヤマナカナガレトビケラ	1							
R.nigrocephala	ムナグロナガレトビケラ	2	5	3	1	9	12		5
R.sp.RD	RD ナガレトビケラ	1	1						
R.impar	タシタナガレトビケラ								
R.transquilla	トランスクイラナガレトビケラ								
R.kisoensis	キソナガレトビケラ								
R.brevicephala	ヒロアタマナガレトビケラ		1			4			
Glossosoma sp.	ヤマトビケラ属	28	25			6			
Stactobia japonica	カクヒメトビケラ								
Hydroptila sp.	ヒメトビケラ属						8	6	1
Goera japonica	ニンギョウトビケラ					2			
Goerodes japonicus	コカクツツトビケラ		5	12	1	3	2		
Gumaga okinawaensis	グマガトビケラ								
Ceraclea sp.	セラクレア属				1	2			
Coleoptera	鞘翅目								
Helodes sp.	マルハナノミ属								
Psephenoides japonicus	マスダチビヒラタドROMシ			6	8	3	79		6
Mataeopsephus japonicus	ヒラタドROMシ								
Eubrianax granicollis	クシヒゲマルヒラタドROMシ					1	18		7
Elminae	ヒメドROMシ亜科	8	18	12	6	8	1		15
Diptera	双翅目								
Nymphomyiidae	ハネカ科								
Tipula sp.						1			
Antocha sp.	ウスバヒメガガンボ属	20	6	51	90	21	21		2
Eriocera sp.EB	EB クロヒメガガンボ	5	2						
Parablepharocera esakii	スカシアミカ								
Simuliidae	ブユ科	2							
Chironomidae	ユスリカ科	175	22	21	46	17	48	276	2
C. (Red)	ユスリカ科(赤)							6	
Ceratopogonidae	ヌカカ科								
Suragina caerulescens	クロモンナガレアブ	2							
Empididae	オドリバエ科								
Crustacea	甲殻類								
Asellus hilgendorffii	ミズムシ							192	
Geothelphusa dehaanii	サワガニ					1			
Oligochaeta	貧毛類								
Tubificidae	イトミミズ科		1			1		12	1
Hirudinea	ヒル類								
Helobdella stagnalis	ヌマビル								
Glossiphonia weberi	ハバヒロビル							12	
Batracobdella smaragdina	ミドリビル								
Erpobdella lineata	シマイシビル							390	
Mimobdella japonica	マネビル			4					
Gastropoda	貝類								
Semisulcospira libertina	カワニナ						2		
Radix japonica	モノアラガイ						1	6	
Physa acuta	サカマキガイ							3	
Corbicula leana	マシジミ						3		10
Turbellaria	渦虫類								
Dugesia sp.	プラナリア					2			
	種類数	30	35	33	22	40	27	11	26
	個体数	818	518	682	699	649	1,126	975	1,042

H.orientalis	ウルマーシマトビケラ	4	474	376	288	388	204		770
H.albicephala	シロズシマトビケラ								
H.dilatata	オオヤマシマトビケラ								
H.gifuana	ギフシマトビケラ								
Cheumatopsyche sp.	コガタシマトビケラ属	1	2	68					
C.brevilineata	コガタシマトビケラ					26		22	
Apsilochorema sutshanum	ツメナガナガレトビケラ	3							
Rhyacophila sp.	ナガレトビケラ属		1						
R.sp.RC	RC ナガレトビケラ	20							
R.yamanakensis	ヤマナカナガレトビケラ		21						32
R.nigrocephala	ムナグロナガレトビケラ	17	59	16	39	29	117		202
R.sp.RD	RD ナガレトビケラ	4	4			7			
R.impar	タシタナガレトビケラ	25							
R.transquilla	トランスクィラナガレトビケラ	65							
R.kisoensis	キノナガレトビケラ		554						
R.brevicephala	ヒロアタマナガレトビケラ	38	22	92	18	48			
Glossosoma sp.	ヤマトビケラ属	5	90			113			6
Stactobia japonica	カクヒメトビケラ	2							
Hydroptila sp.	ヒメトビケラ属				2		1		
Goera japonica	ニンギョウトビケラ								
Goerodes japonicus	コカクツツトビケラ			7		13			
Gumaga okinawaensis	グマガトビケラ				2		10		
Ceraclea sp.	セラクレア属				37		5		
Coleoptera	鞘翅目								
Helodes sp.	マルハナノミ属	11		70	5	5			
Psephenoides japonicus	マスダチビヒラタドROMシ			2	15		51		14
Mataeopsephus japonicus	ヒラタドROMシ		3	1					
Eubrianax granicollis	クシヒゲマルヒラタドROMシ								12
Elminae	ヒメドROMシ亜科	5	4	5	2	1	5		7
Diptera	双翅目								
Nymphomyiidae	ハネカ科		1						
Tipula sp.									
Antocha sp.	ウスバヒメガガンボ属	25	132	75	210	48	370		146
Eriocera sp.EB	EB クロヒメガガンボ	172	282			93			
Parablepharocera esakii	スカシアミカ	42							
Simuliidae	ブユ科	28		4	27				
Chironomidae	ユスリカ科	53	193	584	211	42	374	213	585
C. (Red)	ユスリカ科(赤)							672	
Ceratopogonidae	ヌカカ科		2						
Suragina caerulescens	クロモンナガレアブ								
Empididae	オドリバエ科	8	3						
Crustacea	甲殻類								
Asellus hilgendorffii	ミズムシ							3,906	
Geothelphusa dehaanii	サワガニ			41					
Oligochaeta	貧毛類								
Tubificidae	イトミミズ科								
Hirudinea	ヒル類								
Helobdella stagnalis	ヌマビル							492	
Glossiphonia weberi	ハバヒロビル								
Batracobdella smaragdina	ミドリビル							28	
Erpobdella lineata	シマイシビル							7,656	
Mimobdella japonica	マネビル					278			
Gastropoda	貝類								
Semisulcospira libertina	カワニナ								
Radix japonica	モノアラガイ							51	
Physa acuta	サカマキガイ								
Corbicula leana	マシジミ						675		70
Turbellaria	渦虫類								
Dugesia sp.	ブラナリア						87		9
	種類数	46	39	34	28	33	23	8	22
	個体数	5,430	15,078	14,938	14,523	5,217	13,751	13,040	11,608

資料V 物部川水系における底生動物現存量(2002.8.21~8.22)

種類	No 河川名 調査地点 採取年月日	1-2	2-2	3-2	4-2	5-2	6-2	7-2	8-2
		物部川 別府峡	上葦生川 安丸	舞川 宇井	物部川 清爪口	日ノ御子川 日ノ御子	物部川 山田堰	戸板島排水 本川流入前	物部川 日章
		2002.8.21	2002.8.21	2002.8.21	2002.8.21	2002.8.22	2002.8.22	2002.8.22	2002.8.22
Ephemeroptera	蜉蝣目								
Dipteromimus tipuliformis	ガガンボカゲロウ								
Isonychia japonica	チラカゲロウ		4	3		20			
Epeorus uenoi	ウエノヒラタカゲロウ	57		2		1			
E.aesculus	キヒロヒラタカゲロウ								
E.latifolium	エルモンヒラタカゲロウ	270	76	617	117	5	27		330
E.ikanonis	ナミヒラタカゲロウ								
Ecdyonurus.yoshidae	シロタニガワカゲロウ	13	6	8	10	19	211		147
Heptagenia kyotoensis	キョウトキハダヒラタカゲロウ			3		2			
Rhithrogena satsuki	サツキヒメヒラタカゲロウ	8							
R.japonica	ヒメヒラタカゲロウ	43	23						
Baetis sp.	コカゲロウ属	203	41	73	298	108	63	93	194
Pseudocloeon japonica	フタバコカゲロウ	73	3			7			2
Paraleptophlebia spinosa	ナミトビイロカゲロウ								
Choroterpes trifurcata	ヒメトビイロカゲロウ		5	25	27	3	10		67
Ephemerella sp.	マダラカゲロウ属	20							
E.japonica	エラブタマダラカゲロウ	5			12	9	78		33
E.cryptomeria	ヨシノマダラカゲロウ	115	46	23					
E.bicornis	フタコブマダラカゲロウ								
E.basalis	オオマダラカゲロウ								
E.nigra	クロマダラカゲロウ								
E.imanishii	イマニシマダラカゲロウ					6	1		
E.setigera	クシゲマダラカゲロウ	28	125	166	19	106	3		
E.rufa	アカマダラカゲロウ		57	47	59	108	323		320
Caenis sp.	ヒメカゲロウ属						14		16
Ephemer japonica	フタスジモンカゲロウ	2	2						
E. strigata	モンカゲロウ			7		9	9		3
Odonata	トンボ目								
Onychogomphus viridicostus	オナガサナエ			3					
Plecoptera	カワゲラ目								
Taeniopterygidae	ミジカオカワゲラ科								
Nemoura sp.	オナシカワゲラ属		3						
Amphinemura sp.	フサオナシカワゲラ属		1	1		2			
Capniidae	クロカワゲラ科								
Pseudomegareys japonicus	ヤマトヒロバネアメカワゲラ								
Stavsolus japonicus	ヤマトアメカワゲラモドキ								
Isoptera nipponica	フタスジミドリカワゲラモドキ								
Paragnetina suzuki	スズキクラカケカワゲラ	15	5	5	93				
Kamimuria sp.	カミムラカワゲラ属		82	63		66	11		2
Neoperla nipponensis	ヤマトフタツメカワゲラ								
Oyamia lugabris	オオヤマカワゲラ	178	306	94					
O.seminigra	ヒメオオヤマカワゲラ				191	4			
Gibosia sp.	コガタフタツメカワゲラ属	16	11	3		3			
Caroperia pacifica	キベリオスエダカワゲラ								
Chloroperlidae	ミドリカワゲラ科	11	2						
Megaloptera	広翅目								
Protohermes grandis	ヘビトンボ	293		2,134		2,198			
Trichoptera	毛翅目								
Stenopsyche marmorata	ヒゲナガカワトビケラ	219	1,412	864	509	5,031	5,287		6,977
S.sauteri	チャバネヒゲナガカワトビケラ		102	118	224				
Wormaldia sp.WA			2						
Dolophilodes sp.DC	DC.カワトビケラ			2					
Psychomyia sp.PB	クダトビケラ属	2	5			11			3
Plectrocnemia sp.PA	ミヤマイトビケラ属					3	5		10
Macrostenum radiatum	オオシマトビケラ				9		1,482		1,004
Hydropsyche nakaharai	ナカハラシマトビケラ					26			

H.orientalis	ウルマーシマトビケラ	43	87	168	54	165	114		15
H.albicephala	シロズシマトビケラ		2	3					
H.dilatata	オオヤマシマトビケラ			62		2			
H.gifuana	ギフシマトビケラ								42
Cheumatopsyche sp.	コガタシマトビケラ属		11	41	16	15			
C.brevilineata	コガタシマトビケラ					50	18	84	11
Apsilochorema sutshanum	ツメナガナガレトビケラ			1					
Rhyacophila sp.	ナガレトビケラ属								
R.sp.RC	RC ナガレトビケラ								
R.yamanakensis	ヤマナカナガレトビケラ	6							
R.nigrocephala	ムナグロナガレトビケラ	15	49	22	3	95	131		78
R.sp.RD	RD ナガレトビケラ	1	1						
R.impar	タシタナガレトビケラ								
R.transquilla	トランスキラナガレトビケラ								
R.kisoensis	キソナガレトビケラ								
R.brevicephala	ヒロアタマナガレトビケラ		3			29			
Glossosoma sp.	ヤマトビケラ属	43	169			65			
Stactobia japonica	カクヒメトビケラ								
Hydroptila sp.	ヒメトビケラ属						6	4	1
Goera japonica	ニンギョウトビケラ					47			
Goerodes japonicus	コカクツツトビケラ		4	9	1	2	2		
Gumaga okinawaensis	グマガトビケラ								
Ceraclea sp.	セラクレア属				2	4			
Coleoptera	鞘翅目								
Helodes sp.	マルハナノミ属								
Psephenoides japonicus	マスダチビヒラタドROMシ			6	9	3	68		6
Mataeopsephus japonicus	ヒラタドROMシ								
Eubrianax granicollis	クシヒゲマルヒラタドROMシ					1	18		29
Elminae	ヒメドROMシ亜科	6	15	13	5	10	2		13
Diptera	双翅目								
Nymphomyiidae	ハネカ科								
Tipula sp.						39			
Antocha sp.	ウスバヒメガガンボ属	36	8	64	114	32	37		2
Eriocera sp.EB	EB クロヒメガガンボ	45	30						
Parablepharocera esakii	スカシアミカ								
Simuliidae	ブユ科	2							
Chironomidae	ユスリカ科	104	14	13	21	12	41	211	2
C. (Red)	ユスリカ科(赤)							10	
Ceratopogonidae	ヌカカ科								
Suragina caerulescens	クロモンナガレアブ	13							
Empididae	オドリバエ科								
Crustacea	甲殻類								
Asellus hilgendorffii	ミズムシ							810	
Geothelphusa dehaanii	サワガニ					9,296			
Oligochaeta	貧毛類								
Tubificidae	イトミミズ科		2			17		18	3
Hirudinea	ヒル類								
Helobdella stagnalis	ヌマビル								
Glossiphonia weberi	ハバヒロビル							54	
Batracobdella smaragdina	ミドリビル								
Erpobdella lineata	シマイシビル							5,172	
Mimobdella japonica	マネビル			1,004					
Gastropoda	貝類								
Semisulcospira libertina	カワニナ						4		
Radix japonica	モノアラガイ						3	10	
Physa acuta	サカマキガイ							5	
Corbicula leana	マシジミ						35		56
Turbellaria	渦虫類								
Dugesia sp.	プラナリア					3			
	種類数	30	35	33	22	40	27	11	26
	個体数	1,885	2,714	5,667	1,794	17,633	8,003	6,471	9,366

資料VI 底生動物による水質判定指標生物表

種類		水質階級	汚濁階級指数	耐忍性	備考
Ephemeroptera	蜉蝣目				
Dipteromimus tipuliformis	ガガンボカゲロウ	o s	1	A	
Isonychia japonica	チラカゲロウ	o s	1	A	
Epeorus uenoi	ウエノヒラタカゲロウ	o s	1	A	
E.aesculus	キイロヒラタカゲロウ	o s	1	A	
E.latifolium	エルモンヒラタカゲロウ	o s	1	A	
E.ikanonis	ナミヒラタカゲロウ	o s	1	A	
Ecdyonurus.yoshidae	シロタニガワカゲロウ	o s	1	A	
Heptagenia kyotoensis	キョウトキハダヒラタカゲロウ	o s	1	A	
Rhithrogena satsuki	サツキヒメヒラタカゲロウ	o s	1	A	
R.japonica	ヒメヒラタカゲロウ	o s	1	A	
Baetis sp.	コカゲロウ属	o s	1	A	
Pseudocloeon japonica	フタバコカゲロウ	o s	1	A	
Paraleptophlebia spinosa	ナミトビイロカゲロウ	o s	1	A	
Choroterpes trifurcata	ヒメトビイロカゲロウ	β -m s	2	B	
Ephemerella sp.	マダラカゲロウ属	o s	1	A	
Ephemerella japonica	エラブタマダラカゲロウ	β -m s	2	B	
E.cryptomeria	ヨシノマダラカゲロウ	o s	1	A	
E.bicornis	フタコブマダラカゲロウ	o s	1	A	
E.basalis	オオマダラカゲロウ	o s	1	A	
E.nigra	クロマダラカゲロウ	o s	1	A	
E.imanishii	イマニシマダラカゲロウ	o s	1	A	
E.setigera	クシゲマダラカゲロウ	o s	1	A	
E.rufa	アカマダラカゲロウ	o s	1	A	
Caenis sp.	ヒメカゲロウ属	β -m s	2	B	
Ephemer japonica	フタスジモンカゲロウ	o s	1	A	
E.strigata	モンカゲロウ	o s	1	A	
Odonata	トンボ目				
Onychogomphus viridicostus	オナガサナエ	β -m s	2	B	
Plecoptera	カワゲラ目				
Taeniopterygidae	ミジカオカワゲラ科	o s	1	A	
Nemoura sp.	オナシカワゲラ属	o s	1	A	
Amphinemura sp.	フサオナシカワゲラ属	o s	1	A	
Capniidae	クロカワゲラ科	o s	1	A	
Pseudomegareys japonicus	ヤマトヒロバネアミメカワゲラ	o s	1	A	
Stavsolus japonicus	ヤマトアミメカワゲラモドキ	o s	1	A	
Isoperla nipponica	フタスジミドリカワゲラモドキ	o s	1	A	
Paragnetina suzukii	スズキクラカケカワゲラ	o s	1	A	
Kamimuria sp.	カミムラカワゲラ属	o s	1	A	
Neoperla nipponensis	ヤマトフタツメカワゲラ	o s	1	A	
Oyamia lugabris	オオヤマカワゲラ	o s	1	A	
O.seminigra	ヒメオオヤマカワゲラ	o s	1	A	
Gibosia sp.	コガタフタツメカワゲラ属	o s	1	A	
Caroperia pacifica	キベリオスエダカワゲラ	o s	1	A	
Chloroperlidae	ミドリカワゲラ科	o s	1	A	
Megaloptera	広翅目				
Protohermes grandis	ヘビトンボ	o s	1	A	
Trichoptera	毛翅目				
Stenopsyche marmorata	ヒゲナガカワトビケラ	o s	1	A	
S.sauteri	チャバネヒゲナガカワトビケラ	o s	1	A	
Wormaldia sp.WA		o s	1	A	
Dolophilodes sp.DC	DC カワトビケラ	o s	1	A	
Psychomyia sp.PB	クダトビケラ属	o s	1	A	
Plectrocnemia sp.PA	ミヤマイトビケラ属	o s	1	A	
Macrostenum radiatum	オオシマトビケラ	β -m s	2	B	
Hydropsyche nakaharai	ナカハラシマトビケラ	o s	1	A	

Hydropsyche orientalis	ウルマーシマトビケラ	o s	1	A	
H.albicephala	シロズシマトビケラ	o s	1	A	
H.dilatata	オオヤマシマトビケラ	o s	1	A	
H.gifuana	ギフシマトビケラ	β -m s	2	B	
Cheumatopsyche sp.	コガタシマトビケラ属	o s	1	A	
C.brevilineata	コガタシマトビケラ	β -m s	2	B	
Apsilochorema sutshanum	ツメナガナガレトビケラ	o s	1	A	
Rhyacophila sp.	ナガレトビケラ属	o s	1	A	
R.sp.RC	RC ナガレトビケラ	o s	1	A	
R.yamanakensis	ヤマナカナガレトビケラ	o s	1	A	
R.nigrocephala	ムナグロナガレトビケラ	o s	1	A	
R.sp.RD	RD ナガレトビケラ	o s	1	A	
R.impar	タシタナガレトビケラ	o s	1	A	
R.transquilla	トランスクイラナガレトビケラ	o s	1	A	
R.kisoensis	キソナガレトビケラ	o s	1	A	
R.brevicephala	ヒロアタマナガレトビケラ	o s	1	A	
Glossosoma sp.	ヤマトビケラ属	o s	1	A	
Stactobia japonica	カクヒメトビケラ	o s	1	A	
Hydroptila sp.	ヒメトビケラ属	β -m s	2	B	
Goera japonica	ニンギョウトビケラ	o s	1	A	
Goerodes japonicus	コカクツツトビケラ	o s	1	A	
Gumaga okinawaensis	グマガトビケラ	o s	1	A	
Ceraclea sp.	セラクレア属	o s	1	A	
Coleoptera	鞘翅目				
Helodes sp.	マルハナノミ属	o s	1	A	
Psephenoides japonicus	マスダチビヒラタドロムシ	o s	1	A	
Mataeopsephus japonicus	ヒラタドロムシ	β -m s	2	B	
Eubrianax granicollis	クシヒゲマルヒラタドロムシ	β -m s	2	B	
Elminae	ヒメドロムシ亜科	o s	1	A	
Diptera	双翅目				
Nymphomyiidae	ハネカ科	o s	1	A	
Tipula sp.		o s	1	A	
Antocha sp.	ウスバヒメガガンボ属	o s	1	A	
Eriocera sp.EB	EB クロヒメガガンボ	o s	1	A	
Parablepharocera esakii	スカシアミカ	o s	1	A	
Simuliidae	ブユ科	o s	1	A	
Chironomidae	ユスリカ科			B	
C. (Red)	ユスリカ科(赤)	p s	4	B	
Ceratopogonidae	ヌカカ科	o s	1	A	
Suragina caerulescens	クロモンナガレアブ	o s	1	A	
Empididae	オドリバエ科	o s	1	A	
Crustacea	甲殻類				
Asellus hilgendorffii	ミズムシ	α -m s	3	B	
Geothelphusa dehaanii	サワガニ	o s	1	A	
Oligochaeta	貧毛類				
Tubificidae	イトミミズ科	p s	4	B	
Hirudinea	ヒル類				
Helobdella stagnalis	ヌマビル	α -m s	3	B	
Glossiphonia weberi	ハバヒロビル	α -m s	3	B	
Batrachobdella smaragdina	ミドリビル	α -m s	3	B	
Erpobdella lineata	シマイシビル	α -m s	3	B	
Mimobdella japonica	マネビル	α -m s	3	B	
Gastropoda	貝類				
Semisulcospira libertina	カワニナ	o s	1	A	
Radix japonica	モノアラガイ	α -m s	3	B	
Physa acuta	サカマキガイ	p s	4	B	
Corbicula leana	マシジミ	β -m s	2	B	
Turbellaria	渦虫類				
Dugesia sp.	プラナリア	o s	1	A	

資料Ⅶ 大型底生動物採取結果 (2002.02.25~26)

科名	スコア値	地点名	物部川 別府峡	上葦生川 安丸	舞川 宇井	物部川 清爪口	日ノ御子川 日ノ御子	物部川 山田堰	戸板島排水 本川流入前	物部川 日章
フタオカゲロウ科	Sinphlouridae	9	○				○			
チラカゲロウ科	Isonychiidae	9			○					
ヒラタカゲロウ科	Heptageniidae	9	○	○	○	○	○	○		○
コカゲロウ科	Baetidae	6	○	○	○	○	○	○		○
トビイロカゲロウ科	Leptophlebiidae	9			○					○
マダラカゲロウ科	Ephemerellidae	9	○	○	○	○	○			○
ヒメカゲロウ科	Caenidae	7						○		
カワカゲロウ科	Potamanthidae	8								
モンカゲロウ科	Ephemeridae	9		○				○		
アミメカゲロウ科	Polymitarcyidae	8								
カワトンボ科	Calopterygidae	7								
ムカシトンボ科	Epiophlebiidae	9								
サナエトンボ科	Gomphidae	7								
オニヤンマ科	Cordulegasteridae	3								
オナシカワゲラ科	Nemouridae	6	○	○	○		○			
アミメカワゲラ科	Perlodidae	9	○	○	○		○			
カワゲラ科	Perlidae	9	○	○	○	○	○	○		
ミドリカワゲラ科	Chloroperlidae	9	○							
ナベフタムシ科	Aphelocheiridae	7								
ヘビトンボ科	Corydalidae	9		○	○		○			
ヒゲナガカワトビケラ科	Stenopsychidae	9	○	○	○	○	○	○		○
カワトビケラ科	Philopotamidae	9			○					
クダトビケラ科	Psychomyiidae	8								○
イワトビケラ科	Polycentropodidae	8								
シマトビケラ科	Hydropsychidae	7	○	○	○	○	○	○	○	○
ナガレトビケラ科	Rhyacophilidae	9	○	○	○	○	○	○		○
ヤマトビケラ科	Glossosomatidae	9	○	○			○			
ヒメトビケラ科	Hydroptilidae	4			○					
カクスイトビケラ科	Brachycentridae	10								
エグリトビケラ科	Limnephilidae	10								
カクツツトビケラ科	Lepidostomatidae	9	○	○	○			○		
ケトビケラ科	Sericostomatidae	10								
ヒゲナガトビケラ科	Leptoceridae	8				○		○		
メイガ科	Pyrilidae	7								
ゲンゴロウ科	Dytiscidae	5								
ミズスマシ科	Gyrinidae	8								
ガムシ科	Hydrophilidae	4								
ヒラタドROMシ科	Psephenidae	8		○	○	○		○		○
ドROMシ科	Dryopidae	8								
ヒメドROMシ科	Elmidae	8	○	○						○
ホタル科	Lampyridae	6								
ガガンボ科	Tipulidae	8	○	○	○	○	○	○		○
アミカ科	Blepharoceridae	10								
チョウバエ科	Psychodidae	1								
ブユ科	Simuliidae	7			○	○	○			
ユスリカ科	Chironomidae (腹鰓アリ)	1						○		○
ユスリカ科	Chironomidae (腹鰓ナシ)	3	○	○	○	○	○	○		○
ヌカカ科	Ceratopogonidae	7								
アブ科	Tabanidae	8								
ナガレアブ科	Athercidae	8								
ドケツシア科	Dugesidae	7					○	○		○
カワニナ科	Pleuroceridae	8								
モノアラガイ科	Lymnaeidae	3								
サカマキガイ科	Physidae	1								
ヒラマキガイ科	Planorbidae	2								
カワコザラガイ科	Ferrissidae	2								
シジミガイ科	Corbiculidae	5						○		○
ミミズ綱	Oligochaeta	1								○
ヒル綱	Hirudinea	2					○		○	
ヨコエビ科	Gammaridae	9							○	
ミズムシ科	Asellidae	2							○	
サワガニ科	Potamidae	8								
T S 値			128	136	148	92	127	122	15	107
総科数			16	17	19	12	17	16	5	16
A S P T 値			8.0	8.0	7.8	7.7	7.5	7.6	3.0	6.7

資料Ⅷ 大型底生動物採取結果 (2002.05.22~23)

科名	スコア値	地点名	物部川 別府峡	上葦生川 安丸	舞川 宇井	物部川 清爪口	日ノ御子川 日ノ御子	物部川 山田堰	戸板島排水 本川流入前	物部川 日章
フタオカゲロウ科	Sinphonuridae	9								
チラカゲロウ科	Isonychiidae	9			○					
ヒラタカゲロウ科	Heptageniidae	9	○	○	○	○	○	○		○
コカゲロウ科	Baetidae	6	○	○	○	○	○	○	○	○
トビイロカゲロウ科	Leptophlebiidae	9								
マダラカゲロウ科	Ephemellidae	9	○	○	○	○	○	○		
ヒメカゲロウ科	Caenidae	7		○			○	○		
カワカゲロウ科	Potamanthidae	8								
モンカゲロウ科	Ephemeridae	9	○	○						
アミメカゲロウ科	Polymitarcydae	8								
カワトンボ科	Calopterygidae	7								
ムカシトンボ科	Epiophlebiidae	9								
サナエトンボ科	Gomphidae	7			○					
オニヤンマ科	Cordulegasteridae	3								
オナシカワゲラ科	Nemouridae	6	○							
アミメカワゲラ科	Perlodidae	9	○	○						
カワゲラ科	Perlidae	9	○	○	○	○	○	○		
ミドリカワゲラ科	Chloroperlidae	9								
ナベブタムシ科	Aphelocheiridae	7			○					
ヘビトンボ科	Corydalidae	9	○	○	○		○	○		
ヒゲナガカワトビケラ科	Stenopsychidae	9	○	○	○	○	○	○		○
カワトビケラ科	Philopotamidae	9								
クダトビケラ科	Psychomyiidae	8	○	○						
イワトビケラ科	Polycentropodidae	8		○				○		
シマトビケラ科	Hydropsychidae	7		○	○	○	○	○		○
ナガレトビケラ科	Rhyacophilidae	9	○	○	○	○	○	○		○
ヤマトビケラ科	Glossosomatidae	9	○	○			○			
ヒメトビケラ科	Hydroptilidae	4					○			
カクスイトビケラ科	Brachycentridae	10								
エグリトビケラ科	Limnephilidae	10								
カクツツトビケラ科	Lepidostomatidae	9		○	○	○	○			
ケトビケラ科	Sericostomatidae	10						○		
ヒゲナガトビケラ科	Leptoceridae	8			○	○		○		
メイガ科	Pyralidae	7								
ゲンゴロウ科	Dytiscidae	5								
ミズスマシ科	Gyrinidae	8								
ガムシ科	Hydrophilidae	4								
ヒラタドロムシ科	Psephenidae	8		○	○	○	○	○		
ドロムシ科	Dryopidae	8								
ヒメドロムシ科	Elmidae	8	○	○	○	○	○	○		○
ホタル科	Lampyridae	6								
ガガンボ科	Tipulidae	8	○	○	○	○	○	○		
アミカ科	Blepharoceridae	10								
チョウバエ科	Psychodidae	1							○	
ブユ科	Simuliidae	7	○		○					
ユスリカ科	Chironomidae (腹鰓アリ)	1							○	
ユスリカ科	Chironomidae (腹鰓ナシ)	3	○	○	○	○	○	○	○	○
ヌカカ科	Ceratopogonidae	7								
アブ科	Tabanidae	8								
ナガレアブ科	Atherciidae	8	○							
ドケツシア科	Dugesidae	7						○		○
カワニナ科	Pleuroceridae	8			○					
モノアラガイ科	Lymnaeidae	3						○	○	
サカマキガイ科	Physidae	1							○	
ヒラマキガイ科	Planorbidae	2								
カワコザラガイ科	Ferrissidae	2								
シジミガイ科	Corbiculidae	5						○		○
ミミズ綱	Oligochaeta	1		○						
ヒル綱	Hirudinea	2					○		○	
ヨコエビ科	Gammaridae	9								
ミズムシ科	Asellidae	2						○		
サワガニ科	Potamidae	8			○		○			
T S 値			135	154	157	102	129	146	26	63
総科数			17	20	20	13	17	20	9	9
A S P T 値			7.9	7.7	7.9	7.8	7.6	7.3	2.9	7.0

資料IX 大型底生動物採取結果 (2002.08.21~22)

科名	スコア値	地点名	物部川 別府峡	上葦生川 安丸	舞川 宇井	物部川 清爪口	日ノ御子川 日ノ御子	物部川 山田堰	戸板島排水 本川流入前	物部川 日章
フタオカゲロウ科	Sinphonuridae	9								
チラカゲロウ科	Isonychiidae	9				○	○			
ヒラタカゲロウ科	Heptageniidae	9	○	○	○	○	○	○		○
コカゲロウ科	Baetidae	6	○	○	○	○	○	○	○	○
トビイロカゲロウ科	Leptophlebiidae	9			○	○	○			○
マダラカゲロウ科	Ephemeroidea	9	○	○	○	○	○	○		○
ヒメカゲロウ科	Caenidae	7								
カワカゲロウ科	Potamanthidae	8								
モンカゲロウ科	Ephemeridae	9					○	○		○
アミメカゲロウ科	Polymitarcyidae	8								
カワトンボ科	Calopterygidae	7								
ムカシトンボ科	Epiophlebiidae	9								
サナエトンボ科	Gomphidae	7			○					
オニヤンマ科	Cordulegasteridae	3								
オナシカワゲラ科	Nemouridae	6								
アミメカワゲラ科	Perlidae	9								
カワゲラ科	Perlidae	9	○		○	○	○			○
ミドリカワゲラ科	Chloroperlidae	9								
ナベブタムシ科	Aphelocheiridae	7								
ヘビトンボ科	Corydalidae	9	○		○					
ヒゲナガカワトビケラ科	Stenopsychidae	9	○	○	○	○	○	○		○
カワトビケラ科	Philopotamidae	9			○					
クダトビケラ科	Psychomyiidae	8		○						
イワトビケラ科	Polycentropodidae	8								
シマトビケラ科	Hydropsychidae	7	○	○	○	○	○	○		○
ナガレトビケラ科	Rhyacophilidae	9	○	○	○	○	○	○		
ヤマトビケラ科	Glossosomatidae	9		○						
ヒメトビケラ科	Hydroptilidae	4								
カクスイトビケラ科	Brachycentridae	10								
エグリトビケラ科	Limnephilidae	10								
カクツツトビケラ科	Lepidostomatidae	9		○	○		○			
ケトビケラ科	Sericostomatidae	10								
ヒゲナガトビケラ科	Leptoceridae	8		○						
メイガ科	Pyralidae	7								
ゲンゴロウ科	Dytiscidae	5								
ミズスマシ科	Gyrinidae	8								
ガムシ科	Hydrophilidae	4								
ヒラタドロムシ科	Psephenidae	8	○	○	○	○	○	○		○
ドロムシ科	Dryopidae	8								
ヒメドロムシ科	Elmidae	8				○				○
ホタル科	Lampyridae	6								
ガガンボ科	Tipulidae	8	○	○	○	○	○			
アミカ科	Blepharoceridae	10								
チョウバエ科	Psychodidae	1								
ブユ科	Simuliidae	7			○					
ユスリカ科	Chironomidae (腹鰓アリ)	1								
ユスリカ科	Chironomidae (腹鰓ナシ)	3	○	○	○	○	○	○		○
ヌカカ科	Ceratopogonidae	7								
アブ科	Tabanidae	8								
ナガレアブ科	Atherciidae	8	○	○						
ドケツシア科	Dugesidae	7								○
カワニナ科	Pleuroceridae	8				○				
モノアラガイ科	Lymnaeidae	3								
サカマキガイ科	Physidae	1							○	
ヒラマキガイ科	Planorbidae	2								
カワコザラガイ科	Ferrissidae	2								
シジミガイ科	Corbiculidae	5						○		○
ミミズ綱	Oligochaeta	1					○			
ヒル綱	Hirudinea	2							○	
ヨコエビ科	Gammaridae	9								
ミズムシ科	Asellidae	2							○	
サワガニ科	Potamidae	8			○		○			
T S 値			94	110	135	94	122	74	14	98
総科数			12	14	17	12	16	10	5	13
A S P T 値			7.8	7.9	7.9	7.8	7.6	7.4	2.8	7.5

資料X大型底生動物採取結果 (2002.11.20~21)

科名	スコア値	地点名	物部川 別府峡	上韮生川 安丸	舞川 宇井	物部川 清爪口	日ノ御子川 日ノ御子	物部川 山田堰	戸板島排水 本川流入前	物部川 日章
フタオカゲロウ科	Sinphlonuridae	9	○							
チラカゲロウ科	Isonychiidae	9			○		○	○		
ヒラタカゲロウ科	Heptageniidae	9	○	○	○	○	○	○		○
コカゲロウ科	Baetidae	6	○	○	○	○	○	○	○	○
トビイロカゲロウ科	Leptophlebiidae	9						○		
マダラカゲロウ科	Ephemereidae	9	○	○	○	○	○			○
ヒメカゲロウ科	Caenidae	7								○
カワカゲロウ科	Potamanthidae	8								
モンカゲロウ科	Ephemeridae	9	○		○		○	○		
アミメカゲロウ科	Polymitarcyidae	8								
カワトンボ科	Calopterygidae	7								
ムカシトンボ科	Epiophlebiidae	9								
サナエトンボ科	Gomphidae	7								
オニヤンマ科	Cordulegasteridae	3								
オナシカワゲラ科	Nemouridae	6	○		○					
アミメカワゲラ科	Perlodidae	9	○	○	○					
カワゲラ科	Perlidae	9	○	○	○	○	○	○		○
ミドリカワゲラ科	Chloroperlidae	9	○		○					
ナベブタムシ科	Aphelocheiridae	7								
ヘビトンボ科	Corydalidae	9	○		○		○			
ヒゲナガカワトビケラ科	Stenopsychidae	9	○	○	○	○	○	○		○
カワトビケラ科	Philopotamidae	9								
クダトビケラ科	Psychomyiidae	8					○			
イワトビケラ科	Polycentropodidae	8								
シマトビケラ科	Hydropsychidae	7	○	○	○	○	○	○		○
ナガレトビケラ科	Rhyacophilidae	9	○	○	○	○	○	○		
ヤマトビケラ科	Glossosomatidae	9		○			○			
ヒメトビケラ科	Hydroptilidae	4					○			
カクスイトビケラ科	Brachycentridae	10								
エグリトビケラ科	Limnephilidae	10	○							
カクツツトビケラ科	Lepidostomatidae	9	○	○			○			
ケトビケラ科	Sericostomatidae	10				○	○	○		
ヒゲナガトビケラ科	Leptoceridae	8			○	○	○	○		
メイガ科	Pyralidae	7								
ゲンゴロウ科	Dytiscidae	5								
ミズスマシ科	Gyrinidae	8								
ガムシ科	Hydrophilidae	4								
ヒラタドロムシ科	Psephenidae	8			○	○		○		○
ドロムシ科	Dryopidae	8								
ヒメドロムシ科	Elmidae	8	○	○			○			○
ホタル科	Lampyridae	6					○			
ガガンボ科	Tipulidae	8	○	○	○	○	○			
アミカ科	Blepharoceridae	10								
チョウバエ科	Psychodidae	1							○	
ブユ科	Simuliidae	7			○		○			
ユスリカ科	Chironomidae (腹鰓アリ)	1								
ユスリカ科	Chironomidae (腹鰓ナシ)	3	○	○	○	○	○	○	○	○
ヌカカ科	Ceratopogonidae	7								
アブ科	Tabanidae	8								
ナガレアブ科	Atherciidae	8								
ドケツシア科	Dugesidae	7						○		○
カワニナ科	Pleuroceridae	8		○				○		
モノアラガイ科	Lymnaeidae	3								
サカマキガイ科	Physidae	1							○	
ヒラマキガイ科	Planorbidae	2								
カワコザラガイ科	Ferrissidae	2								
シジミガイ科	Corbiculidae	5						○		○
ミミズ綱	Oligochaeta	1							○	
ヒル綱	Hirudinea	2			○	○			○	
ヨコエビ科	Gammaridae	9								
ミズムシ科	Asellidae	2							○	
サワガニ科	Potamidae	8			○					
	T S 値		147	112	153	97	165	142	23	87
	総科数		18	14	20	13	21	18	8	12
	A S P T 値		8.2	8.0	7.7	7.5	7.9	7.9	2.9	7.3

Ⅳ 高知県環境研究センター所報投稿規定

1. 所報の内容

(1) 環境研究センターの概要 (当該年度)

- 1) 沿革 2) 施設の概要
- 3) 組織及び所掌事務 4) 職員の一覧
- 5) 人事異動 6) 予算 7) 主要備品

(2) 業務概要 (前年度)

- 1) 前年度決算 2) 学会・会議及び研修
- 3) 研究発表 (要旨) 4) 環境教育・学習及び研修等
- 5) 各科の業務概要

2. 投稿規定

(1) 投稿者の資格

投稿者は原則として当所職員あるいは当所職員との共同研究者に限る。

(2) 原稿の種類

原稿は研究論文、資料及び投稿文等とする。研究論文は独創性に富み、新知見に基づく内容の論文とする。資料は実験、調査研究の結果及び研究過程でまとめた成果等記録すべき内容の論文。投稿文は環境研究センター内外を問わず投稿が出来るが、その内容は研究職員の示唆に富み資質向上に寄与するものに限る。

(3) 原稿の執筆

原稿の執筆は原稿用紙またはワードプロセッサを用いる。原稿用紙は横書き400字詰め用紙を用いる。ワードプロセッサの場合はA4用紙を用い1頁43行とし、1行は22文字とする。詳細は、原稿執筆要領に従う。

(4) 原稿の提出と編集

原稿は所属科長を経て編集委員会に提出する。編集委員会で編集された原稿は所長がこれを校閲する。

(5) 校正

原稿は3校をもって校了とする。初校、再校は著者が行い、3校は編集委員会が行う。

(6) 編集委員会

所報編集委員会は、各科より一名ずつ参加するものとし、編集委員長は技術次長をもって充てる。所長はアドバイザーとして編集委員会に適宜参加する。

(7) 原稿

原稿は10月末までに編集委員会に提出するものとする。

(8) その他の事項

その他必要な事項は編集委員会で協議する。

原稿執筆要領

1. 文体

原稿は原則として当用漢字、現代かなづかいとする。

2. 表題、著者名

研究論文、資料共に表題及び著者名をつける。

3. 本文

- (1) 研究論文については、要旨、はじめに、実験、調査 (材料と方法)、結果、考察、おわりに (謝辞)、文献の順序とする。謝辞については節をたてず、一行あけて書く。
- (2) 資料については「要旨」、「はじめに」の文章は省略して書き始め、「実験、結果、考察」についてもそれらの文字に下線を引いた上、

改行しないでそれぞれの内容を書く。

(3) 番号の付け方は原則として下記のようにする。

- 1.
- 2.
- 3.
- 3. 1
- 3. 2
- 3. 3
- 3. 3. 1
- 3. 3. 2
- 3. 3. 3

(4) 句読点 (.,), (.), (「」) には一区画をあてる。ただし、これらの記号が行の頭に出る場合は、前の行の右欄外に書く。

(5) 英、数字は一区画2文字とし、数字は原則としてアラビア数字を用いる。

(6) 書体はそれぞれ文字の下に次の記号を入れる。

ゴシック体	~~~~~
イタリック体	—————
小キャピタル	=====
大キャピタル	マルで囲む

4. 表と図

(1) 表と図は本文とは別にA4の大きさの用紙に書き、表では表の上部に、図では図の下部に番号と表題を表示する。注釈は表では下部に、図の場合は別紙に記載する。

(2) 表や図の本文中への挿入位置は原稿用紙の右欄外に←表1のように赤字で明示する。ワードプロセッサを用いる場合はこの限りではない。

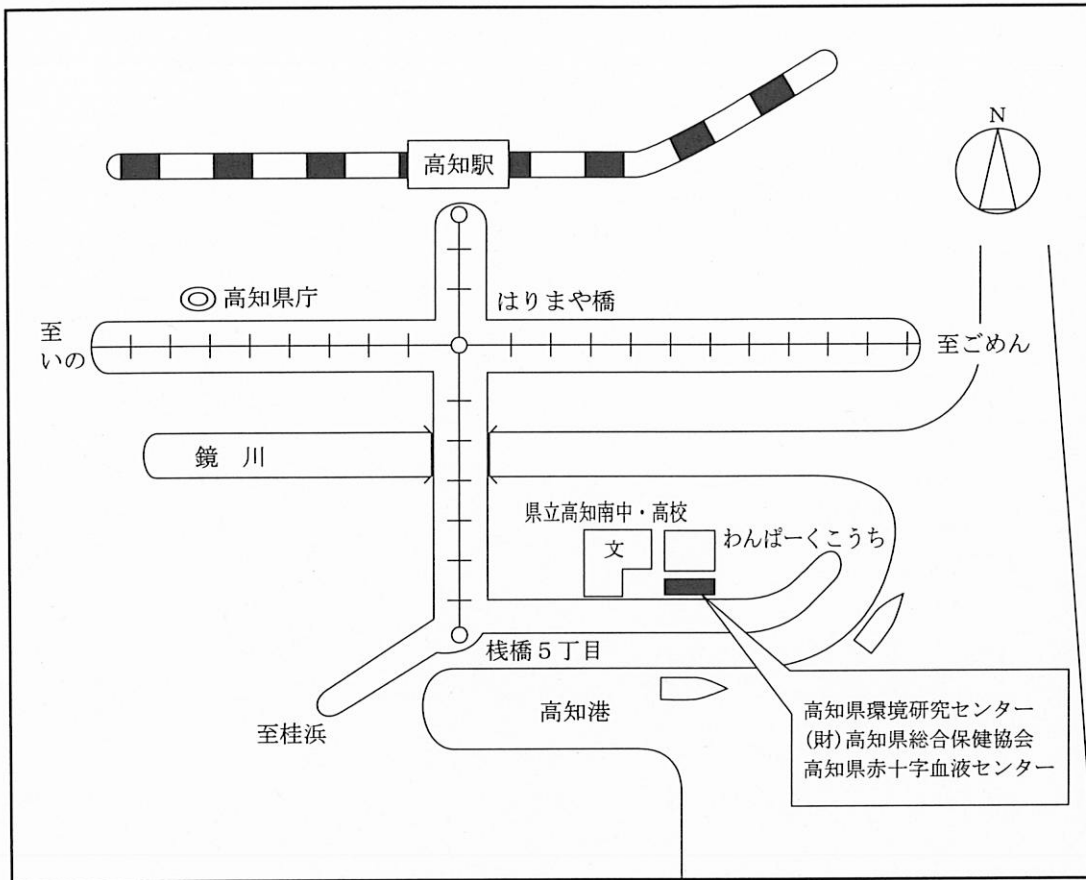
5. 文献

(1) 文献は本文の引用箇所の右肩に1), 2), 3), 4-6) のように通し番号で示す。記載方法は一文献ごとに行を改める。

(2) 雑誌に引用は、著者名：雑誌名、巻(号)、頁、発行年(西暦)の順に記載する。

(3) 共著の場合は、3名以内は全員を記載し、4名以上の場合は第1著者のみを記載し、その後に「ら」と記す。

(4) 文献の略名は邦文誌は日本自然科学学術雑誌総覧、欧文誌は Chemical Abstracts に従って記載する。



高知県環境研究センター所報

第十九号

平成14年度

編集発行：高知県環境研究センター

〒780-8010 高知市棧橋通6丁目7番43号

電話 088-833-6688 (代)

FAX 088-833-8311

E-mail 141403@ken.pref.kochi.lg.jp

ホームページ www.pref.kochi.jp/~kankyou/research/

印刷所：西村 謄 写 堂

〒780-0901 高知市上町1丁目6番4号

電話 088-822-0492 (代)

ANNUAL REPORT
OF
KOCHI PREFECTURAL ENVIRONMENTAL
RESEARCH CENTER
No.19, 2002



古紙配合率100%再生紙を使用しています
白色度は70%です

